



**XII CONGRES**  
**INTERNATIONAL JUBILAIRE**  
**DE LA MEDECINE SPORTIVE**

MOSCOU 1958

**XII CONGRES**  
**INTERNATIONAL JUBILAIRE**  
**DE LA MEDECINE SPORTIVE**  
**(ANNOTATIONS DES RAPPORTS)**

MOSCOU — 1958

Président de la FIMS,  
prof. A. Govaerts — Belgique.  
Bruxelles. Université. Libre.

### TRENTE ANNÉES D'EXISTENCE DE LA FIMS

Le Dr. J. Van Breemen, Secrétaire— Général du Ier Congrès International d'Education Physique et de sports écrivait en 1928 :

« La très grande importance sociale que le sport a acquise maintenant dans le monde entier rend nécessaire, pour la communauté, une étude scientifique et méthodique du sport et de tout ce qui s'y rattache ; d'autre part, le sport peut aussi, de toute évidence, être porté à un plus haut degré dans les performances par une analyse des facteurs qui entrent en jeu. L'avenir demandera impérieusement qu'un examen régulier avant et après les épreuves sportives soit une condition sine qua non ».

Le premier congrès de médecine sportive eut le mérite de déterminer l'ensemble des connaissances nécessaires pour les recherches dans le domaine des sports et de fixer un programme harmonieux du développement à venir de la médecine sportive, programme charpenté par deux propositions essentielles : la sélection des athlètes d'après leur état de santé ; l'observation des réactions du sportif après son effort.

Notre Fédération Internationale de Médecine Sportive (FIMS) a aujourd'hui trente ans d'existence, elle groupe 30 pays ayant leurs Sociétés Nationales de Médecine Sportive. En trente ans la FIMS a suscité l'organisation de 11 Congrès, dont les comptes-rendus comportent plus de 4500 pages réunissant plus de 600 communications, publiées dans les revues spécialisées de nombreux pays.

La médecine sportive est, en outre, enseignée actuellement dans les Facultés de Médecine et dans des Instituts d'Enseignement Supérieur Spécialisé. Nous avons donc présenté notre apport au patrimoine intellectuel de l'humanité.

La médecine sportive se subdivise en 5 chapitres : 1) psychologie du sportif, 2) physiologie du sportif, 3) hygiène du sportif, 4) pathologie du sportif, 5) thérapeutique par le sport ou rééducation.

L'objet de la médecine sportive peut se définir de la manière suivante : observer directement ou expérimentalement un être humain qui, au cours de son entraînement et de sa performance utilise toutes ses ressources physiques, intellectuelles, caractérielles, pour s'adapter,

sans dommage pour son état de santé, au stress de l'effort musculaire. Cette adaptation comporte l'intervention du système neurovégétatif et hormonal, un fonctionnement adéquat de l'appareil cardio-pulmonaire, une réponse motrice appropriée aux conditions mécaniques imposées par le geste moteur.

Sous cette optique, la médecine sportive a le mérite de souligner l'importance de l'aspect fonctionnel de l'activité d'un homme qui, en produisant de la force et de la vitesse, lutte contre le temps et la distance.

**Psychologie du sportif.** Tous les gestes du sportif ont un dénominateur commun : le mouvement volontaire. Celui-ci est un réflexe cortical conditionné selon le mécanisme établi définitivement par Pavlov et sa remarquable école. Il est déclenché par la représentation mentale d'un résultat utile (Soula).

L'exactitude du mouvement volontaire est une propriété acquise par l'entraînement et l'éducation pour atteindre la perfection. Cette propriété devient automatique grâce à la production appropriée d'un freinage de l'antagoniste selon le mécanisme d'innervation réciproque établi par Sherrington.

Les caractéristiques du mouvement volontaire sont, selon Blondel : 1) la présence d'un schéma moteur différencié (Pattern), 2) l'idéation d'un but à atteindre, 3) une poussée affective déterminée par les tendances et besoins de l'individualité.

L'activité sportive sollicite le système neuro-musculaire, crée dans le cerveau de nombreuses images nouvelles, élargissant ainsi le vocabulaire moteur grâce auquel l'individu apprend et reproduit des gestes nouveaux.

Les sports créent dans le système nerveux une succession de facilitation et d'inhibitions, dont ils doivent maintenir l'équilibre. Toute rupture de celui-ci peut aboutir à des dérèglements caractériels ou à des déviations du comportement.

Les méthodes actuelles d'entraînement intense exigent un travail tel, qu'il peut engendrer du surmenage et du surentraînement. A cet état plus le sportif est adapté au stress musculaire, plus il est sensible à d'autres (Selye). Ainsi s'explique la chute brusque de la forme, du style, de la résistance, au cours d'une performance à l'intervention d'agressions imprévues et étrangères à l'effort sportif.

Toute la personnalité humaine est sollicitée par les sports. La performance que nous applaudissons en est le reflet. Le sportif est appelé à tout instant à évaluer, à comparer, à interpréter avec grande rapidité la combinaison d'images motrices multiples et variées ; la promptitude dans la décision est à la base du succès sportif (P. Martin). La performance étant, en réalité, un acte moteur intellectualisé, elle donne l'occasion d'apprécier les dispositions physiques et psychologiques du sportif.

Il est important d'expliquer les raisons qui motivent le choix d'un sport déterminé par l'athlète, de préciser les critères permettant de juger et peut-être de prévoir le succès dans la performance de fixer le déterminant moral de l'athlète.

La psychologie des sports est un aspect nouveau de la médecine sportive qui promet d'être un enseignement très fructueux.

**Physiologie du sportif.** En se créant dans le cerveau, le geste moteur engendre un influx nerveux (dépolariation cellulaire) créant une variation de potentiel électrique. Transmis à la fibre musculaire, il provoque soit son raccourcissement, soit son allongement. Cette variation de longueur stimule les fuseaux de Kühne (appareil sensible du muscle), qui renvoient un nouvel influx nerveux par la voie cérébelleuse au cortex moteur. Celui-ci modifie (par le circuit ou ) la réaction musculaire de façon à l'adapter, en force, en exactitude, au mouvement à faire. Le cerveau décide du mouvement à faire, la sensibilité musculaire de retour et le cervelet décident comment il doit être fait.

A l'échelon musculaire, la dépolariation cellulaire s'effectue au niveau de la membrane qui transmet la variation de potentiel à la substance contractile. Il s'y produit de l'acétyl choline qui augmente la perméabilité au sodium, au potassium et à d'autres ions de la membrane (B. Kotz). Cette dépolariation agit sur les protéines musculaires : actine, myosine à l'intervention d'une hydrolyse par l'acide adenosinetriphosphorique (A.T.P.) et certains corps chimiques analogues. Parallèlement le glycogène musculaire se désintègre anaérobiquement suivant le cycle de Krebs pour aboutir à l'acide pyruvique et à l'acide lactique avec une resynthèse de l'A.T.P. Ces métabolites sont, selon la théorie de Hill, oxydés pour produire de l'anhydride carbonique et de l'eau. Cette phase oxydative représente le mécanisme de la récupération si importante dans l'entraînement du sportif.

La récupération après l'effort, mesurée par la consommation d'oxygène, se fait en deux temps, l'un rapide, dénommé alactacide par Margaria, correspondant à la resynthèse des produits phosphorés, l'autre, plus lent, exprimant l'oxydation de l'acide lactique.

La récupération peut être représentée par une courbe (A. Govaerts) dont on peut mesurer le taux et la vitesse de chute, le half time constant. On peut compléter ce graphique concentration ; erythrocytémie ; hémoglobinémie ; hyperleucocytose, lactacidémie) accroissement des cations proportionnellement à l'intensité de l'effort, hyperprotéinémie. Ce sont là autant de points de repère pour suivre médicalement le sportif au cours de son entraînement et de sa performance. Les constituants urinaires sont aussi un reflet du métabolisme musculaire en fin d'étape. La présence d'albumine, de cylindres hyalins et granuleux dans les urines est un fait accepté par tous les médecins. Quelle en est la cause ? On semble admettre aujourd'hui la modification de la perméabilité rénale sous l'influence des métabolites musculaires acides. La nocivité immédiate de l'albuminurie d'effort n'est pas démontrée car elle n'affecte pas le fonctionnement rénal au moment où elle apparaît (A. Govaerts et R. Delanne).

L'électroencéphalographie chez les boxeurs ont amené F. Hajnsek et R. Medved à recommander cet examen après chaque combat perdu par knock out ou chez les boxeurs qui perdent la plupart de leurs combats. Cet examen est d'application régulière en Italie.

L'électromyographie a permis à Wacholder, à Keyser de définir exactement l'intervention fonctionnelle des agonistes, des antagonistes dans les mouvements lents, rapides, très rapides et raidis. Cette méthode est appelée à nous faire mieux comprendre l'intervention des divers groupes musculaires au cours de l'exécution des gestes sportifs.

L'électrocardiographie a permis au Prof. Segers, de Bruxelles, de relever chez 205 coureurs à pied des altérations variées à l'état de repos et après l'effort. Toutefois, ces sujets, examinés par après, se sont révélés normaux. Nous ne devons donc pas être trop pessimistes dans l'interprétations des images électrocardiographiques, surtout après les travaux de Chailly-Bert et Plas, dont nous avons parlé plus haut.

Ils nous ont donné, par ailleurs, une classification des anomalies électrocardiographiques, qui nous permet d'apprécier si l'effort est trop poussé ou si le sportif est surmené.

L'effort sportif impose à l'économie humaine des réactions adaptatives de deux ordres : 1) celles engendrées par l'activité corticale lors de l'idéation du mouvement (énergie d'amorce), 2) celle provoquée par le métabolisme musculaire. Les travaux de Reilly en France, de Selye au Canada nous permettent de comprendre, partiellement du moins, l'enchaînement de ces adaptations fonctionnelles.

Nous pouvons admettre, à présent, l'intervention de l'appareil neuro-végétatif (sympathicotomie pendant l'effort; vagotonie chez l'entraîné), l'activité hormonale (hypophyse et surrénale) harmonisée par l'hypothalamus et le rhinencéphale selon la conception nouvelle du Prof. P. S. Faure, de Bordeaux.

L'intervention hormonale et, en particulier, celle de la surrénale n'est pas l'interpolation d'une théorie aux phénomènes observés chez le sportif. Les observations de Ostyn, de Louvain sur l'élimination accrue des corticoïdes urinaires après le step-test, celle du Prof. Mitolo, de Bari, au cours de l'entraînement sportif en sont des preuves pertinentes.

Pour Ostyn, l'effort physique intense ne deviendrait un stress que dans la mesure où il rompt l'équilibre acide base dans le sang (mesuré par le pH). Prokop, de Vienne, constate d'ailleurs que le pH sanguin atteint son minimum pendant la pointe critique qui s'observe au cours de la première moitié de l'effort. Celui-ci peut donc à un certain moment devenir un stress créant le syndrome général d'adaptation de Selye.

**Hygiène du sportif.** L'hygiène est la science qui assure la défense de la santé.

L'activité sportive soulève de nombreux problèmes d'hygiène : hygiène de l'entraînement, hygiène du régime d'alimentation, de l'équipement et de la chaussure sportifs, hygiène des lieux d'exercices et de compétitions, etc.

L'alimentation optimale et rationnelle tenant compte des particularités spécifiques de tel ou tel sport est d'une importance majeure. D'après l'enquête de l'Institut National de Belgique d'Education phy-

sique et de sport les athlètes prennent, en général, 4 à 5 repas par jour, apprécient le lait, les légumes, les fruits le miel; les athlètes de fond et de vitesse sont des mangeurs de viande ce qui est confirmé par les observations de Schenk lors des jeux olympiques de Berlin. En général, les athlètes ne boivent pas d'alcool, ne fument pas ou peu, ne proscrivent pas le café. Les entraîneurs leur donnent des vitamines B, C et E. Toutefois, c'est au médecin sportif qu'appartient le droit de prescrire telle ou telle vitamine.

L'alimentation de l'athlète devrait être étudiée d'une manière approfondie par les congrès prochains, compte tenu des habitudes et conditions de vie propres à chaque nation et des particularités de tel sport. Il serait nécessaire que la FIMS se charge d'une enquête internationale sur ce sujet.

Le problème du doping se jumelle avec celui de l'alimentation. Il ne suffit pas de l'interdire comme le proscrivent les médecins sportifs, il faut veiller à ce que l'interdiction soit observée. L'intervention du comité Olympique serait efficace pour résoudre ce problème.

Certains entraîneurs hypnotisent des nageurs et nageuses avant et après l'effort dans le but de les relâcher au maximum. D'autres préconisent l'inhalation d'oxygène au cours de l'entraînement et de la performance. Personnellement, je considère cette pratique comme dangereuse et je trouve nécessaire que la FIMS se préoccupe de ces deux questions.

L'athlète attache beaucoup d'importance au sommeil et au repos actif par la pratique de la gymnastique ou de sports accessoires. Les travaux de Selye nous incitent à la prudence dans la pratique de ces activités supplémentaires. Si le repos est destiné à assurer la récupération, celle-ci ne sera jamais totale et absolue.

**Pathologie sportive et thérapeutique par les sports.** Le sport fait des victimes malgré une surveillance médicale rigoureuse, malgré les précautions, malgré la stricte observance des règles du jeu. Certes, les sports comportent un risque qui varie avec chacun d'eux et l'imprévu, mais il est minime. Il y a des fractures, des luxations, des lésions musculo-tendineuses, articulaires, des commotions etc.

Le moindre déraillement dans la succession des étapes franchies par l'influx nerveux aboutissait à un dérèglement des coordinations neuro-musculaires et entraîne un traumatisme.

En but de lutter avec les traumatismes nous devons trouver la région anatomique sur laquelle s'applique le point d'impact de la résultante mécanique totale des synergies musculaires. Dans la marche, la course, le saut, le col du fémur est un lieu anatomique très fragile et très exposé au traumatisme.

La pathologie sportive est spécifique dans son étiologie, par exemple, le carpe bossué du boxeur ou son encéphalopathie chronique etc.

Il ne faut pas considérer la pathologie sportive sous son aspect exclusivement clinique mais dans le cadre des conditions mécaniques du geste, des circonstances techniques et tactiques de la performance, de l'état des installations sportives, des conditions de climat et de lieu.

La pratique des sports ne semble pas modifier la façon de réagir à l'agent pathogène de la tuberculose. Mais ils peuvent favoriser soit la germination, soit l'éclosion des maladies infectieuses (Weyler, de Paris). Nous avons donc le devoir d'observer médicalement le sportif en fonction de l'intensité et de la répétition de son effort, compte tenu de sa vie familiale, professionnelle, de ses habitudes et de sa vie sportive.

C'est pourquoi l'interrogatoire et l'examen clinique du sportif ont tant d'importance.

Si le médecin sportif a pour mission de soigner le traumatisme, de réduire au minimum l'invalidité qui pourrait en résulter, il doit s'efforcer de la prévenir.

Les moyens prophylactiques les plus essentiels sont : l'examen médical périodique, l'enregistrement des accidents et l'analyse de leur cause ; la sélection des sportifs, la surveillance par le médecin des installations et du matériel sportif ; réglementation des sports ; combattre l'instabilité nerveuse, l'anxiété, la crispation (la gymnastique est très utile à ce sujet), procéder à l'éducation hygiénique du sportif, de son entraîneur, des dirigeants sportifs.

La médecine sportive doit s'intégrer dans la vie du sportif pour le guider ainsi que son entraîneur.

L'Institut National de L'Education Physique et des Sports de Belgique a poursuivi à l'occasion des jeux Olympiques de Melbourne, une enquête auprès de 9 entraîneurs et 19 grands champions. Il en conclut que : « le don, le travail spécifique et sévère dès le jeune âge sont à la base du succès en sport moderne. Au surplus, l'entraînement ne peut plus être empirique, mais étayé par une doctrine scientifique bien établie, dirigé par un entraîneur compétent aidé par un médecin sportif, un médecin des bien portants et non un médecin des malades, selon l'expression de Brunal ».

La formule de la performance maximum s'établit à présent : athlète + entraîneur + médecin sportif + employeur compréhensif.

La performance serait peut-être encore meilleure avec la formule suivante : athlète + médecin entraîneur + employeur compréhensif.

Depuis ces dernières années le sport est utilisé comme moyen thérapeutique pour rééduquer l'infirme ou le paralysé. Les Congrès de la FIMS ont discuté ce problème qui prend chaque jour plus d'importance et qui, dans l'avenir, sera le trait d'union entre la médecine sportive et la médecine curative.

\* \*  
\*

En conclusion de cet essai de synthèse des travaux consacrés à la médecine sportive depuis trente ans, nous pouvons énoncer les conclusions suivantes :

L'éducation physique, c'est à dire la gymnastique, les jeux, les sports est orientée vers la valorisation de la santé et de l'éthique. Elle aboutit, en même temps au perfectionnement de la coordination neu-

romotrice donnant à l'individu la possibilité de faire face adéquatement et immédiatement à tous les imprévus de la vie moderne.

Les entraîneurs, les professeurs, les dirigeants sportifs ont une lourde responsabilité vis à vis du développement du sportif et du sport en entier. Ils sont appelés à veiller à ce que les sports aient une influence heureuse sur la vie.

Par les sports, l'économie humaine est en état de supporter les oscillations fonctionnelles soudaines, violentes, dont l'ampleur particulière au sport dépasse de loin toutes celles que nous observons dans la vie quotidienne. Ces réactions de réponse par leur ensemble constituent une marge de sécurité permettant à l'organisme humain de réaliser toutes les possibilités adaptatives en les restaurant, en même temps, au maximum.

La médecine sportive est universelle, elle appartient à l'humanité. Elle unit les hommes plus qu'elle ne les sépare, elle est un facteur de paix.

Faite, au début, d'observations et de conclusions empirique, elle est devenue une science expérimentale s'appliquant à connaître les secrets de la nature dans l'adaptation de l'homme à l'effort physique.

La médecine sportive est une discipline médicale indépendante. Conseillant, orientant, guidant le sportif, elle évite que le sport soit une nuisance pour la santé. Au contraire, elle crée un état de vigilance et de conscience hygiénique. Elle minimise le risque pathologique en fixant les règles de prophylaxie et réparant les conséquences du traumatisme. La médecine sportive procure à l'athlète le sentiment de sécurité dans l'avenir.

Il n'est pas exagéré d'affirmer que les Congrès Internationaux de Médecine Sportive tendent à devenir de plus en plus un prolongement de l'enseignement universitaire ouvrant aux médecins des horizons nouveaux qui leur permettent de mieux connaître le sportif et ses besoins.

Née au siècle passé, la médecine sportive a rencontré dans sa carrière les difficultés inhérentes à toute idée, à toute science nouvelle. Elles les a heureusement surmontées pour se constituer en doctrine scientifique et en spécialité médicale. Il nous est particulièrement agréable d'acter cette consécration en ce XII<sup>e</sup> Congrès, qui se tient cette année 1958 dans cette superbe ville de Moscou.

La FIMS peut être fière de ses réalisations et est heureuse de rendre aujourd'hui un vibrant hommage à tous ceux qui lui ont apporté leurs activités scientifiques si fécondes.

**L'ÉTAT DE L'ORGANISME DU SPORTIF ENTRAÎNÉ  
ET SURENTRAÎNÉ D'APRÈS LES DONNÉES  
DE LA MORPHOLOGIE, DE LA PHYSIOLOGIE  
ET DE L'EXAMEN CLINIQUE**

---

Dr. V. Smodlaka — Yougoslavie. Belgrade

**MODIFICATIONS MORPHOLOGIQUES CORPORELLES  
DES SPORTIFS ENTRAÎNÉS ET SURENTRAÎNÉS**

Les modifications morphologiques à la suite d'un entraînement sportif systématique surviennent peu à peu à cause de la capacité biologique de la matière vivante de s'adapter aux conditions de vie, qui est à la base de la loi biologique d'adaptation et de la loi suivant laquelle la fonction développe l'organe (Darwin, Lamarck, Roux, Pflüger). On constate ces modifications sur les cellules, les tissus, les organes et enfin sur l'ensemble du corps. Plus la personne est jeune plus rapidement et avec plus de force les modifications morphologiques se développent. C'est pourquoi les exercices physiques systématiques sont recommandés pendant la jeunesse, dans la période de formation plastique du corps humain, quand les particularités morphologiques peuvent se développer le plus vite et le plus intensivement.

**Modifications du squelette.** Sous l'influence des exercices physiques, surtout des exercices de force, les os se développent en de gros, forts et lourds organes riches en calcium car ils s'adaptent à l'effort physique, à la pression et à l'extension. Ceci se remarque clairement sur les types sportifs de boxeurs, haltérophiles, lanceurs et gymnastes. D'autre part, à cause du manque d'activité chez les personnes qui ne pratiquent aucun travail physique, il se produit un arrêt du développement du squelette et la décalcification des os à cause de l'immobilité.

Ces derniers temps Kuraschenko étudiant par méthode radioscopique, l'influence des exercices physiques sur le développement des os a clairement établi les modifications naturelles et physiologiques, ainsi que le développement morphologique des os surchargés par des exercices physiques systématiques.

Cependant, beaucoup plus tôt, Baetzner et ses collaborateurs attirèrent l'attention sur l'apparition de « Sportschaden », sur certaines parties du corps, surtout sur les os. D'après lui ces déformations apparaissent à cause d'une impossibilité d'adaptation de la structure des tissus par suite de fatigue et de surmenage chroniques. Le tissu n'est plus en état de résister à une pression trop forte et continue, à l'extension et à la rotation. C'est pourquoi les os forment des exostoses,

ostéophytes, ostéoporoses, déformations qui quelquefois ont l'aspect d'arthrite déformante. (Baetzner, Heise, Lange, Nöcker).

D'autres auteurs s'opposent à l'opinion de Baetzner et de ses collaborateurs en expliquant que les déformations décrites ne sont rien d'autre que des modifications survenues à cause de traumatismes souvent répétés. (Hockenbroch, Knol, Matthies, Schmidt et autres).

De là on peut tirer la conclusion suivante :

a) Au cours de l'entraînement l'os s'adapte à la charge physique avec les modifications de structure normales et non pathologiques, ce qui peut être démontré par l'examen microscopique et radioscopique.

b) Dans certains cas aux endroits exposés il peut se produire des modifications morphologiques de nature pathologique qui sont la suite de traumatismes minimes mais sans cesse répétés.

c) Enfin à cause de mouvements non morbifiques, de surmenage, d'une mauvaise technique et d'un entraînement mal organisé il se produit une modification par refus d'adaptation fonctionnelle de la structure du tissu, surtout près des jointures des membres, comme c'est le cas au coude du lanceur de javelot, du joueur de tennis et du boxeur, ou sur la cheville chez les sauteurs en hauteur.

Les modifications morphologiques mentionnées peuvent quelquefois présenter une série de symptômes subjectifs et objectifs au cours de l'entraînement et attirer l'attention du médecin sur le surentraînement.

**Modification des muscles.** On n'est pas encore bien fixé sur le processus du grossissement et du développement des muscles, dit Nöcker, car les uns affirment que la grosseur et la masse des fibres musculaires se développent et les autres que le nombre des fibres augmente.

Ryan et Yates ont affirmé que le tonus musculaire baisse, car les muscles deviennent moux. A l'aide du scléromètre Nayons, Wertheim, Salomonson, Uexkull, Mangoll ont démontré la diminution de la dureté de muscles fatigués, et Gildemeister et Springer ont de leur côté établi à l'aide de l'élastromètre une résistance musculaire diminuée.

Enfin, Arnold a établi une diminution de l'élasticité du tissu chez les gens fatigués. Les phénomènes indiqués modifiant les muscles agissent d'une certaine manière sur l'aspect général du corps, des organes et des tissus. C'est pourquoi cela est visible par le maintien du corps, l'allure et la manière de marcher d'un homme fatigué. Durant le contrôle médico-sportif de l'entraînement un clinicien expérimenté remarque ces changements morphologiques sur un sportif surentraîné et il en tient compte comme d'un symptôme général, mais à vrai dire incertain.

**Modifications de la peau.** — Les modifications de la peau sont caractéristiques chez le sportif bien entraîné à différents sports. Ainsi la peau du plongeur et du waterpoliste est luisante, tendue, dure, avec un turgor bien développé, elle est rougeâtre, chaude et basanée. L'aspect sain de la peau indique un sportif en pleine forme.

D'autre part Kral, Wolf, Herzheimer, Smodlaka estiment qu'un des premiers symptômes de fatigue et de surentraînement est un mauvais

aspect de la peau du visage, la pâleur, les yeux cernés, la couleur cyanotique du visage et des lèvres, des yeux enfoncés et la peau froide. C'est là l'expérience des parents anxieux qui d'après la couleur de la peau du visage jugent de l'état de santé de leurs enfants.

Chez les sportifs, nous remarquons aux places exposées à la pression et au frottement une peau calleuse et dure. On remarque des paumes calleuses chez les gymnastes, rameurs, haltérophiles, bicyclistes et d'autres. On remarque la même peau sur la plante des pieds des sportifs qui s'exercent pieds nus.

En plus de la mauvaise couleur du visage, chez certains sportifs fatigués et surentraînés nous pouvons constater de l'acrocyanose, la peau marbrée des membres, surtout des jambes, de l'acrochydrose, de la dermatographie et les mains et les pieds froids.

**Modifications morphologiques des organes internes.** — Les poumons. Depuis longtemps Worringen a démontré que pendant la jeunesse la capacité pulmonaire se développe sous l'influence d'un entraînement sportif systématique en dépendance du sport pratiqué.

Tielmann parle d'hypertrophie des poumons chez les sportifs et il les appelle « poumons sportifs ». Il dit qu'après 13 à 29 semaines d'entraînement systématique il se forme dans les poumons de nouvelles alvéoles. Il faudrait réexaminer cette question encore une fois.

Le contrôle de la capacité pulmonaire au cours d'entraînement pour de jeunes adultes non sportifs: officiers, sous-officiers, soldats, maîtres d'école et fonctionnaires commençant à s'entraîner, a montré que la capacité pulmonaire augmente au cours de la première semaine, généralement d'environ 500 cm<sup>3</sup> par suite de l'amélioration de la respiration (Herzheimer, Schmidt, White, McGuice, Smodlaka et d'autres). Cependant, chez les individus complètement formés nous ne trouvons pas cette augmentation brusque de la capacité pulmonaire.

Au contraire chez les sportifs fatigués et surentraînés la capacité pulmonaire diminue et ce phénomène est considéré comme un symptôme clinique de fatigue et de surentraînement (Kral, Wolf, Herzheimer, Nöcker et d'autres).

**Le cœur :** Les modifications morphologiques du cœur, au cours d'entraînement et après un effort, sont maintenant bien étudiées, beaucoup mieux que sur d'autres organes internes. Il y a même des organes qui ne sont pas du tout étudiés du point de vue médico-sportif.

La discussion sur le cœur sportif dure depuis des années. Il existe beaucoup de travaux sur ce sujet. Pour le moment prédomine le point de vue selon lequel le cœur pendant l'entraînement et les compétitions se développe et se dilate augmentant de volume, modifiant les parois des ventricules et des oreillettes et les dimensions et la capacité des vaisseaux. Larsen, Kjellberg, Ruhde ont établi par radioscopie que le volume du cœur chez les sportifs est de 1015 cm<sup>3</sup>, tandis que chez les non-sportifs il n'est que de 785 cm<sup>3</sup>. Le poids du cœur de sportifs décédés était bien au-dessus du poids normal de 300 gr et a même dépassé en deux cas le poids critique de 500 gr.

Pour le moment on considère que le cœur sportif est physiologiquement hypertrophié et dilaté.

Intéressant est le point de vue de Nöcker, suivant lequel le cœur sportif dilaté contient une certaine réserve de sang, qui est à la disposition immédiate du sportif, et qu'il appelle « Sofortdepot » pour le distinguer d'autres réserves de sang.

La discussion dure depuis longtemps sur la question de savoir si c'est le côté droit ou gauche du cœur qui se dilate le premier. Les uns affirment que c'est le côté gauche, les autres que c'est le côté droit. Ainsi Rautmann pense que le sprint augmente le côté droit et la course de fond le côté gauche, tandis que Reindell soutient un point de vue absolument contraire.

Letounov et Motiljanska distinguent trois phases par lesquelles passe morphologiquement le cœur d'un sportif : 1<sup>re</sup> phase, dilatation du cœur dans son ensemble ; 2<sup>me</sup> phase, dilatation du ventricule gauche ; 3<sup>me</sup> phase, dilatation ultérieure des ventricules gauche et droit. On note la 3<sup>me</sup> phase surtout chez les jeunes et éminents rameurs, skieurs, coureurs et bicyclistes, de même que chez les sportifs surentraînés. Chez ces derniers la capacité de contraction du cœur et son tonus sont diminués. Ce phénomène va de pair avec la diminution de la capacité sportive, ainsi qu'avec la baisse des résultats sportifs.

Il n'est pas encore tout à fait établi, comment agissent la fatigue et le surentraînement sur les dimensions et l'aspect morphologique du cœur, car des facteurs multiples y prennent part. Pour cette raison les divers résultats obtenus sont contradictoires.

Il paraît que le plus souvent l'effort sportif accompli-il se produit une réduction des dimensions du cœur.

La dilatation du cœur après un effort d'intensité moyenne doit être considérée comme indice que le muscle cardiaque est détérioré pour une autre cause (Mellerovitz, Dietlen, Rautmann, Reindell).

L'altération irréversible du cœur et de la circulation sanguine après des efforts extrêmes, n'a pas encore pu être établie chez les sportifs. Il y a 30 ans Achoff a dit : « Il nous manque jusqu'à présent une preuve démontrant que la dilatation des cœurs est causée par un sport qui demande de grands efforts.

Chez les sportifs épuisés de fatigue on a trouvé comme phénomène réversible une dilatation aiguë du cœur survenue après une compétition.

La dilatation du ventricule gauche peut être constatée chez des sportifs qui ne pratiquent pas un entraînement méthodique, chez des personnes montrant des signes de fatigue et de surentraînement. Chez eux la dilatation du cœur se réduit après le repos ou après les corrections apportées à la méthode de leur entraînement (Grajevka).

Letounov, Kotov, Boulatchenko et Grajevka ont constaté une hypertrophie du ventricule gauche chez un grand nombre de sportifs éminents entraînés.

Des données exposées on peut conclure qu'il serait utile pour le médecin-praticien dans son travail de contrôle de l'entraînement de

vérifier les dimensions du cœur avant et après l'entraînement pour qu'on puisse décider s'il y a fatigue ou surentraînement sur la base des modifications de ces dimensions. En ce cas il faut surtout faire attention aux modifications des dimensions du ventricule droit.

**Rate.** Par analogie avec le « cœur sportif » et les « poumons sportifs » on peut parler de « rate sportive » dont la dilatation accompagne celle du cœur chez les sportifs éminents pratiquant des sports exigeant des efforts systématiques (Smolaka). Cependant, jusqu'à présent nous n'avons pas de données sur les modifications se produisant au cours d'entraînement, de fatigue et de surentraînement.

**Foie.** Chez un homme non entraîné, soumis à un effort intensif il se produit un gonflement aigu du foie, accompagné de douleurs, dit dans le langage sportif « shooting pain ». Ce gonflement aigu disparaît bien vite après l'effort accompli. Un pareil état est observé chez les sportifs entraînés seulement dans le cas où un processus pathologique se développe chez eux, dans le cas où le sportif souffre d'une maladie légère ou d'une intoxication. Le gonflement indique un état de fatigue aiguë. Il semble qu'un léger gonflement du foie ainsi que sa sensibilité, sont indices d'une fatigue chronique et d'un surentraînement du sportif. Il nous manque encore des travaux cliniques précis sur ce sujet.

Quant aux autres organes internes, des recherches ultérieures nous montreront probablement qu'une dilatation morphologique de ces organes internes a lieu au cours de l'entraînement systématique, comme cela est déjà prouvé pour les muscles, les os, le cœur, la rate et les poumons. Nous savons déjà qu'au cours de l'entraînement sportif le corps se développe dans son ensemble, il augmente en poids, en largeur, en volume, en un mot dans toute sa masse. Le corps étant un ensemble de nombreux organes, il est probable qu'eux tous, sans exception, augmentent en dimensions proportionnellement à l'effort auquel ils sont soumis. Il serait illogique de supposer que seuls les os, les muscles, le cœur, les poumons et la rate augmentent de volume, tandis que les autres organes, ceux de l'appareil digestif, du système nerveux, du système endocrinien, etc. ne modifient pas leurs dimensions. Pour le moment nous ne possédons pas de travaux qui auraient pu nous le démontrer scientifiquement. Ce sont donc des problèmes scientifiques qu'il faut encore réexaminer et résoudre.

**Modifications du corps dans son ensemble.** — En examinant les modifications du corps dans son ensemble un grand nombre d'auteurs ont démontré que des exercices physiques déterminés ont comme suite des modifications caractéristiques du corps. A ce sujet nous avons une littérature assez volumineuse concernant les divers « types sportifs ». Il faut prendre en considération le fait qu'un type sportif idéal se forme par l'adaptation du corps à un sport déterminé. Les types idéals de sportifs sont ceux dont les éléments anatomiques endogènes et exogènes se sont le plus complètement adaptés au sport pratiqué.

Le poids, la hauteur, la largeur du corps et son volume changent plus ou moins selon les exercices pratiqués par le jeune sportif et selon le genre et la durée de son entraînement.

Les exercices de force influencent le développement des os et des muscles et conséquemment le poids, la largeur et le volume du corps. Les exercices d'endurance et de longue haleine ont plus d'influence sur le développement des organes internes, modifiant peu l'ensemble du corps. Il s'ensuit clairement, que la pratique des sports, où la masse du corps peut être utile augmente le poids du sportif, tandis que quand cette masse devient un obstacle son poids diminue.

Dans les cas de fatigue aiguë et chronique le poids du corps diminue à cause de nombreux facteurs et c'est là un des premiers indices morphologiques de surentraînement (Kral, Prokop, Herzheimer, Hochrein et autres).

Letounov et Motiljanska ont démontré que chez 600 jeunes gens examinés par eux des exercices physiques systématiques ont amené à une augmentation du poids, de la hauteur, de la capacité vitale, du volume et de la force des muscles.

Le poids du corps diminue les premiers jours de l'entraînement pour se stabiliser après 2 à 3 semaines d'un régime sportif régulier. Quand le sportif est en pleine forme son poids de compétition est optimum, ce poids doit être établi pour chaque individu après un examen clinique soigneux (Hornoff, Herzheimer, Hochrein et Schleher). La perte de poids est un signe de surmenage et un symptôme du surentraînement.

La question se pose : est-il possible d'exercer une influence sur le développement ou le ralentissement de la hauteur du corps par la pratique de sports déterminés ?

Pour le moment, nous ne possédons pas de données exactes pour affirmer que les sports contribuent au développement de la hauteur chez les jeunes gens ou au contraire l'empêchent. Nous savons qu'il existe certains genres de sports dont les pratiquants possèdent comme trait caractéristique, une haute taille (basket-ball, saut en hauteur, volley-ball, course de demi-fond, natation), et d'autres dont la petite taille saute aux yeux (gymnastes, coureurs de marathon, etc.). Jusqu'à présent on estimait que la haute ou la petite taille de ces sportifs dépendait de conditions endogènes et était résultat de sélections par les compétitions et que les exercices sportifs n'y jouaient aucun rôle. Cependant il faudrait réexaminer cette question, car il nous semble, selon notre propre expérience, que certains sports favorisent la croissance du corps en hauteur, tandis que d'autres semblent la ralentir. Il est probable que basket-ball, volley-ball, saut en hauteur et natation sont favorables au développement de la hauteur chez les jeunes gens qui s'entraînent systématiquement dès leur jeune âge et que la gymnastique aux agrès, la boxe, les haltères agissent comme facteur défavorisant la croissance du corps en hauteur.

En cas de fatigue aiguë la hauteur diminue (Smodlaka). Elle diminue de même à l'état de fatigue chronique et de surentraînement ; ceci est causé par le maintien mauvais et flasque des sportifs surentraînés. La largeur des épaules se développe différemment selon le sport pratiqué. Les exercices de force portant sur les épaules les développent et les élargissent.

Le développement des bras suit celui des épaules et dépend de l'effort qui leur est demandé. Pour cette raison les bras sont très développés chez les boxeurs, haltérophiles, rameurs, nageurs, etc.

Le développement des jambes est observé chez les sportifs pratiquant des sports qui exigent une grande force. Leurs jambes sont musclées et puissantes. Plus la force nécessaire est grande plus grand est le volume.

En ce qui concerne les modifications de la largeur et du volume du corps chez les sportifs fatigués et surentraînés, nous n'avons ni données, ni mesures précises. Nous supposons qu'il pourrait y avoir une diminution du volume du tronc et des membres, étant donné que la musculature des sportifs perd son tonus et que le sportif faiblit et perd du poids. Il est probable que cette supposition pourra être confirmée par l'examen précis des modifications de ces traits caractéristiques morphologiques, se produisant au cours de l'entraînement surtout quand il y a fatigue chronique et aiguë, ainsi que le surentraînement.

**Conclusion :** Les travaux de recherches sur le type sportif nous ont donné un aperçu des modifications morphologiques corporelles des sportifs entraînés systématiquement.

Mais il nous manque encore des travaux dans le domaine des modifications morphologiques corporelles des sportifs surentraînés. Cette question exige une étude supplémentaire systématique afin que l'on puisse mettre au point des méthodes cliniques et diagnostiques pratiques. Ces méthodes devraient permettre au clinicien, au médecin praticien, et surtout au médecin sportif d'effectuer un contrôle médical de l'entraînement et d'empêcher le surentraînement ou la « maladie sportive ».

---

Prof. L. Prokop — Autriche.  
Vienne.

## LE SURENTRAÎNEMENT

Le surmenage permanent provoqué par l'entraînement sportif excessif, les troubles de santé ou les influences psychiques défavorables engendrent un état de fatigue excessive et chronique qui est universellement connu sous le nom du « surentraînement ». Cet état aboutit finalement à une disharmonie entre le rendement qui est demandé à l'organisme et celui qu'il est prêt à fournir, ce qui entraîne des désordres multiples du système végétatif. Ainsi la symptomatologie du surentraînement devient tellement étendue et variable que l'on parle à bon droit d'une véritable maladie des sports. A part l'aspect quantitatif, la perturbation végétative tendant à une « hypertonie sympathique » ne se distingue en rien de la soi-disant « maladie

des managers ». Cependant, le surentraînement n'a rien à voir avec la diminution physiologique du rendement qui correspond à la phase de réadaptation décrite par SELYES, phénomène plus ou moins inévitable. Quant à l'étiologie, ce sont les foyers d'infection, les affections chroniques et la malnutrition (carence ou surabondance de protéine, manque de vitamines etc.) qui se trouvent souvent à l'origine de cette maladie. La manifestation de celle-ci est fréquemment déclenchée par certains facteurs psychiques — affaires galantes, soucis d'ordre financier ou professionnel, différends avec l'entraîneur etc. D'autre part, la diminution du rendement peut être différée longtemps par un effort de volonté. Voici quelques symptômes typiques de la maladie : perte de poids, accélération du pouls, accroissement de la pression sanguine, altérations plus ou moins typiques de l'électrocardiogramme, résultats moins satisfaisants des divers examens de la circulation sanguine, insomnie, indigestion, tendance de la musculature aux contorsions et aux spasmes douloureux, prédisposition particulière aux infections et aux troubles du myocarde. Pour ce qui est de l'état psychique, l'athlète souffre d'une lassitude apathique ou bien — ceci se constate très souvent chez les sportives — il est irritable et querelleur. Il convient d'ajouter que les désordres relatifs à la coordination et aux réflexes provoquent fréquemment de graves accidents lorsqu'il s'agit de sports où la rapidité et les réactions promptes sont décisives.

L'état du malade s'améliore rapidement par l'application du traitement suivant : interruption de l'entraînement pendant huit ou quinze jours, mesures fortifiantes générales (sommeil, nourriture), assainissement des foyers d'infection et stabilisation psychique. En ce qui concerne le traitement médicamenteux, les hormones surrénaliennes et sexuelles ont fait leurs preuves. Pour assurer la prophylaxie, il importe de contrôler les méthodes d'entraînement, d'examiner régulièrement l'état de santé des sportifs et de leur donner les soins nécessaires sur le plan psychique.

---

Prof. N. Zimkine — URSS.  
Léningrad. Institut  
de la culture physique.

### **EVOLUTION PHYSIOLOGIQUE DE LA FORCE, DE LA RAPIDITÉ ET DE L'ENDURANCE À DIVERS STAGES DE L'ENTRAÎNEMENT**

Des indices du travail musculaire comme la force maximum, la rapidité et l'endurance constituent des critères importants de l'efficacité d'un entraînement physique et de la perfection des fonctions motrices. Ces indices nous permettent de juger des changements des

fonctions motrices chez les personnes qui prennent de l'âge, de comparer l'efficacité de divers modes d'entraînement, de déterminer l'influence des intervalles au cours de l'entraînement et le degré de fatigue aiguë, de constater l'apparition du surentraînement, de contrôler les variations de la force musculaire au cours de la journée, etc.

Pour donner une base scientifique à l'entraînement physique des écoliers ainsi que des vastes contingents de sportifs débutants, de sportifs qualifiés etc., il est nécessaire de connaître à fond les facteurs susceptibles d'améliorer ou, au moins, de maintenir les indices favorables de l'activité motrice.

Le caractère de la régulation physiologique du travail des muscles par l'intermédiaire des influences hormonales (adrénaline, corticostéroïdes, etc.) et surtout nerveuses, intervient grandement dans leur activité fonctionnelle.

La force, la rapidité et l'endurance dépendent :

1. d'une activité coordonnée des centres nerveux qui régissent les fonctions des muscles et des organes végétatifs ;
2. de alternance, dans un muscle au travail, de contractions des unités motrices fonctionnelles et du degré de leur mobilisation ;
3. de la transmission par les nerfs moteurs aux fibres musculaires d'impulsions à un rythme optimal ;
4. de l'action exercée par le système sympathique sur l'adaptation et la trophicité des muscles ;
5. de la coordination de l'activité des muscles synergistes et de leurs antagonistes ;
6. de l'équilibre entre les besoins de l'organisme et l'état fonctionnel de l'appareil circulatoire, des organes d'excrétion, de la sécrétion interne, etc.

Toutes les formes de régulation nerveuse peuvent être améliorées de par le jeu de réflexes conditionnés. M. Sètchénov et I. Pavlov ont dégagé dans leurs travaux la valeur de ces réflexes qui harmonisent la régulation du travail des muscles et, de ce fait, affinent les mouvements à l'entraînement physique et contribuent à l'accroissement de la force, de la rapidité et de l'endurance.

Pour preuve, les expériences de nos collaborateurs auxquelles on a procédé de la façon suivante : après un entraînement d'un jour, le sujet était soumis à une série d'entraînements qui duraient quelques dizaines de minutes ou d'heures chacun. Une journée ne suffit certes pas pour provoquer des changements morphologiques, ni pour accumuler des potentiels biochimiques importants. Il n'en est pas moins vrai que, grâce à une meilleure coordination des mouvements obtenue sous l'influence des réflexes, on constate assez souvent un accroissement de la force musculaire (de 50 à 100% et davantage) de la vitesse de répétition du mouvement volontaire (de 30 à 60%) et de l'endurance (de 2 à 5 fois et plus). Ces indices peuvent se maintenir, dans telle ou telle mesure, des semaines, voire même des mois entiers.

D'autre part, la force, la rapidité et l'endurance se développent au fur et à mesure que se perfectionne la coordination réflexe condi-

tionnée de l'activité des unités motrices fonctionnelles. Le travail simultané de ces unités permet d'obtenir l'effort musculaire maximal, tandis que leur alternance correcte allonge le temps de fonctionnement du muscle et retarde l'apparition de la fatigue.

En dehors du développement morphologique de la musculature, la régulation nerveuse intervient grandement dans les changements que subissent la force et la rapidité à mesure que l'organisme vieillit. Cette thèse est corroborée par les expériences de notre collaborateur A. Korobkov qui a étudié la période latente des réactions motrices et la vitesse angulaire des mouvements de tous les groupes essentiels de muscles (fléchisseurs et extenseurs des doigts, de l'avant-bras, de l'épaule, du cou, du tronc, de la cuisse, de la jambe et de la plante du pied) chez des sujets âgés de 2 à 90 ans, ainsi que la force de ces groupes de muscles chez des sujets âgés de 4 à 60 ans.

Ces conséquences de l'âge se sont caractérisées pour l'essentiel par les particularités suivantes : la période latente des réactions motrices et la vitesse angulaire des mouvements chez les personnes non entraînées étaient sensiblement les mêmes à l'époque de la puberté que chez les adultes. La force de la plupart des groupes de muscles allait en s'accroissant jusqu'à la vingtième année, parfois au delà.

Il est à retenir que la force de divers groupes de muscles augmente avec l'âge dans des proportions très différentes. Par exemple, cet accroissement est surtout important pour les extenseurs du tronc et de la cuisse, ainsi que pour les fléchisseurs de la plante du pied. A 60 ans, les mouvements ne sont influencés par l'âge qu'à un point relativement faible ; une fois cette limite dépassée, ils marquent, dans tous les groupes essentiels de muscles, un ralentissement brusque.

L'entraînement physique a pour effet d'augmenter la rapidité et la force musculaire dans toutes les tranches d'âge sans exception, cependant la différence entre les sujets entraînés et les sujets non entraînés est surtout visible chez les moins de 16 ans et chez les personnes ayant dépassé la quarantaine.

La question de savoir quelles sont les réserves, les possibilités, qu'un homme adulte pourrait exploiter en exerçant systématiquement sa force, son endurance et la rapidité de ses mouvements revêt une grande importance sur le double plan pratique et doctrinal. C'est là une question d'actualité, tout aussi bien quand l'entraînement n'en est qu'à ses débuts, ce qui est le cas de la culture physique scolaire et de la formation sportive de la population, que lorsqu'il s'agit de l'entraînement de sportifs très qualifiés.

La littérature fait mention de différences quantitatives qui apparaissent, en laboratoire, entre les degrés de développement de la force, de la rapidité et de l'endurance à la suite d'un entraînement de certains groupes de muscles. Cette question a fait l'objet d'une étude spéciale entreprise, sur un contingent important de personnes, par nos collaborateurs dont I. Vassiliev, V. Voronine, V. Guérassimov, V. Konnykh, A. Korobkov, Tretiakov, I. Egolinski. Ils ont constaté

que les possibilités de développement de ces trois aspects de l'activité motrice sont très différentes.

Grâce à l'entraînement poursuivi à une cadence moyenne, l'endurance augmente plusieurs fois plus vite que la force. La force, elle, augmente parfois plus considérablement que la rapidité.

Après 15 ou 40 entraînements échelonnés sur plusieurs semaines ou sur plusieurs mois, la rapidité se trouvait accélérée, en laboratoire, de 20 à 60% dans la majorité des cas, et de 147% au maximum; la force et l'endurance augmentaient de 50 à 100% (de 275% au maximum) et de 2 à 5 fois (de 25 à 40 fois au maximum) respectivement.

Au cas où l'entraînement était poursuivi à une cadence très serrée, ou maxima, l'accroissement de la force et de l'endurance était moindre que celui obtenu avec les cadences moyenne ou modérée.

La surveillance d'éminents sportifs qui s'étaient entraînés des années durant a révélé que leur activité motrice obéit à ces mêmes lois générales. Depuis un premier examen fait il y a quelques années, la vitesse avec laquelle les nageurs franchissent un 100 mètres c'est accrue de 20-30% (de 50% au maximum); le poids de la barre amenée par les haltérophiles a augmenté de 40-60%, les accroissements maxima étant de 100% au développé, de 180% à l'arraché, de 120% au jeté et de 120% pour les trois mouvements.

Quant à l'endurance, elle s'est accrue de beaucoup de fois. Par exemple, des coureurs très entraînés peuvent couvrir 100 kilomètres à une vitesse de 10 km. à l'heure, alors qu'une personne non entraînée ne couvrira même pas, à cette cadence, 2 ou 3 kilomètres.

Chez les sujets non entraînés, la force, la rapidité et l'endurance augmentent surtout au cours des 10 ou 20 premiers entraînements, puis leur développement se ralentit à mesure que l'organisme s'adapte aux exercices. Toutefois, une légère augmentation peut être observée chez des sportifs après une dizaine d'années d'entraînement systématique.

Pour rendre efficace un entraînement physique, un choix judicieux des intervalles à observer est nécessaire. Les travaux de nos collaborateurs ont montré que les intervalles optima varient sensiblement d'un cas à l'autre.

Vu le rôle des intervalles à observer entre les jours d'entraînement, il ne faut pas oublier que ces intervalles, comme il a été prouvé par l'expérimentation, doivent correspondre à tel ou tel exercice, à tel ou tel degré d'entraînement du sportif, etc.

Selon I. Vassiliev, A. Vassiliev et V. Konnykh, l'emploi, dès le début des exercices physiques, de cadences accélérées, de poids trop lourds et d'intervalles trop courts peut se répercuter fâcheusement sur les résultats de l'entraînement. En ce cas certains sportifs débutants présentent un état semblable au surentraînement. L'état de surentraînement qu'on rencontre chez les sportifs bien entraînés se manifeste par des résultats inférieurs obtenus à l'exécution des exercices. Dans le cas du sportif débutant, les exercices trop intenses, les poids trop lourds et les intervalles trop courts entre les entraînements

sont autant d'obstacles au développement de la force, de l'endurance, de la rapidité et de la souplesse des mouvements.

On sait qu'après la fin de l'entraînement le sportif perd peu à peu ces qualités.

Les travaux de laboratoire effectués sur 5 sujets au cours de 5 mois par nos collaborateurs (A. Korobkov) ont montré que les effets de l'entraînement du rythme disparaissent 2 mois après la fin des exercices systématiques. La force accumulée grâce à l'entraînement se maintient beaucoup plus longtemps et ne disparaît totalement qu'au bout de 18 mois (I. Vassiliev). Quant à l'endurance des sujets surveillés, elle n'a pas diminué au bout de 18 mois, ou a diminué dans des proportions insignifiantes (I. Egolinski).

La confrontation des indices de l'activité motrice nous a permis de tirer certaines conclusions générales, à savoir : 1) la rapidité s'accroît plus lentement et diminue, une fois l'entraînement terminé, plus vite que la force et l'endurance ; 2) l'endurance, acquise grâce à des exercices comportant des efforts faibles et moyens et exécutés à un rythme modéré, se développe plus rapidement et se conserve plus longtemps que la force et la rapidité ; 3) la force est caractérisée par des valeurs qui oscillent entre celles de la rapidité et celles de l'endurance.

Il faut croire que le développement de l'endurance à la suite d'exercices de faible intensité, exécutés à un rythme modéré, est favorisé au plus haut point par le perfectionnement de la coordination des mouvements. Pour ce qui est des réflexes qui régissent ce perfectionnement, il est probable qu'ils peuvent se conserver longtemps. Il est notoire que la coordination acquise à force de répéter certains mouvements quand on apprend à aller à bicyclette, à patiner, etc. demeure même des dizaines d'années après la fin de l'entraînement.

Tous les travaux des collaborateurs de notre institut ont également porté sur les possibilités de transport des effets de l'entraînement depuis les muscles mis en jeu par les exercices sur les muscles symétriques au repos. Des centaines de personnes ont fait l'objet de ces recherches qui ont corroboré les opinions émises dans la littérature d'après lesquelles la rapidité, la force et l'endurance s'accroissent aussi dans les muscles symétriques qui ne participent pas à l'exécution des exercices. La force, la rapidité et l'endurance de ces muscles sont au bout de plusieurs semaines ou, parfois de plusieurs mois, sensiblement identiques aux indices obtenus pour les muscles entraînés.

On sait que les fonctions végétatives (pouls, tension artérielle, température du corps) oscillent au cours de la journée. Les travaux des collaborateurs de notre institut ont montré que cette loi est également valable pour la force, la rapidité et l'endurance, l'expérimentation a révélé que ces variations sont en raison inverse au degré d'entraînement d'un muscle donné.

Ces essais faits lors de l'exécution de certains exercices (courses à pied, skis) ont mis en évidence des différences entre les résultats obtenus pendant le jour et les résultats obtenus pendant la nuit.

Très nettes chez les personnes peu entraînées, ces différences diminuent et disparaissent sous l'effet de l'entraînement.

Disons pour conclure que la force, la rapidité et l'endurance maxima ne peuvent être évaluées que si le sujet est pleinement en forme. Si elles diminuent, le sujet n'est plus en forme à cause d'un entraînement insuffisant ou d'un surentraînement.

Prof. S. Létounov — URSS  
Moscou, Centre de recherches  
de la culture physique

### LA DÉTERMINATION DE L'ENTRAÎNEMENT ET DU SURENTRAÎNEMENT DANS LA PRATIQUE MÉDICO-SPORTIVE

L'étude des problèmes de l'entraînement sportif est liée aux noms de savants éminents du domaine de l'éducation physique et de la médecine sportive (P. F. Lesgaft, V. V. Gorinévsky, A. N. Krestovnikov, V. V. Gorinévskaïa, A. P. Yégorov, B. A. Ivanovsky, Boijet, Masseur, Hill, McCurdy, Mackensie, Krog, Lingard, Christensen, Herzheimer, Schaëber, Arnold, Goverts, Lacova, Kral, Mittolo, Missura, Matéev, Karvanen et autres).

Au XII Congrès International présent entre les nombreux problèmes de l'entraînement sportif nous aurons à analyser un des problèmes les plus importants de la théorie et de la pratique du contrôle médical, — le problème de la détermination de l'état d'entraînement et du diagnostic du surentraînement des sportifs.

Dans l'histoire du développement du problème de la détermination de l'entraînement on peut constater trois tendances. Dès les étapes initiales du devenir du contrôle médical la masse prépondérante des investigations était consacrée à la mise en évidence de l'effet des exercices systématiques dans les divers genres du sport sur l'état des systèmes divers de l'organisme ; lors de ces investigations on accordait une attention surtout grande à l'étude du développement physique. (P. F. Lesgaft, V. V. Gorinévskaïa, V. V. Bounak, V. V. Gorinévsky, G. K. Birzine, G. M. Krakoviak, Kohlrausch Knoll, Arnold et autres).

Dans la suite, à côté d'investigations morphologiques on effectuait sur une échelle de plus en plus vaste des déterminations de la capacité fonctionnelle des systèmes de l'organisme et du niveau du développement des capacités fonctionnelles des sportifs pratiquant systématiquement l'entraînement. On élabore des épreuves fonctionnelles diverses du système cardio-vasculaire, respiratoire, nerveux, — tout cela pour les besoins du diagnostic de l'état de la validité sportive et de l'entraînement des sportifs. (D. F. Chabachov, L. G. Sér-

kine, G. I. Kotov, D. F. Dyéchine, S. P. Létounov, R. E. Motylyanskaïa, Herzheimer, Master, Martinet, Christensen, Schneider, Brand, Broukha, Dil, Flak, Lyon, Valsadyva et plusieurs autres).

La majorité des investigations sur le contrôle médical, de même que les études physiologiques avaient pour but la détermination des particularités de l'organisme entraîné au moyen d'une analyse comparative des données se rapportant à ceux qui pratiquent le sport et à ceux qui ne le pratiquent pas. Les investigations ont incontestablement apporté une grande contribution à l'analyse du complexe des symptômes de l'état d'entraînement. Il a été prouvé par plusieurs auteurs, aussi bien chez nous qu'à l'étranger, que sous l'effet d'un entraînement systématique se forme un nouveau niveau de capacités fonctionnelles de l'organisme : un homme entraîné se distingue essentiellement d'un non entraîné par toute une série d'indices de l'activité de l'organisme. (A. N. Kréstovnikov et ses collaborateurs, N. V. Zimkina et collaborateurs, N. N. Yakovlév et collab., Bainbridge, Hill, Liliestrand, Lingard, Christensen, Zuntz et plusieurs autres).

Cependant la plus grande importance pour le développement du problème de la détermination de l'état d'entraînement avaient les investigations des dernières années ayant le but de préciser les principes d'une estimation individuelle de l'état d'entraînement sur la base d'une synthèse des données d'observations médicales et pédagogiques au cours du processus de l'entraînement. La nature dynamique de ces investigations aux diverses étapes du cycle annuel d'entraînement contribuait à préciser la question sur le rapport d'une série de modifications, ayant lieu à l'état de l'organisme, avec le niveau de l'entraînement général et spécial du sportif. De plus en plus largement se répandent les investigations effectuées d'après une méthode spéciale d'observations médico-pédagogiques directement dans les conditions du travail pédagogique et d'entraînement (S. P. Létounov, R. E. Motylyanskaïa, N. D. Grayévskaja, M. G. Chaféïéva, E. . Kukolévskaja, E. F. Likhatchévskaja, V. E. Rychkova, G. A. Minossian, Gandzo, Fritch et pl. autres).

Le développement de la théorie sur le diagnostic de l'état d'entraînement et de surentraînement a considérablement enrichi le contrôle médical et contribué à son devenir en tant qu'une matière scientifique et pratique indépendante attendu que la détermination de l'état d'entraînement et de surentraînement représente une des sections les plus importantes dans l'activité du médecin sportif.

Dans les intérêts du développement scientifique ultérieur du problème du diagnostic de l'état d'entraînement et de surentraînement il est nécessaire, tout d'abord, d'établir un point de vue commun sur ce que nous comprenons par l'état d'entraînement dans le contrôle médical, et puis, de préciser les principes fondamentaux et les critères de la détermination de l'état d'entraînement général et spécial.

Sous l'entraînement nous comprenons des modifications des propriétés morphologiques et fonctionnelles de l'organisme résultant de

l'effet du complexe entier des facteurs dont se compose le processus de l'entraînement.

L'entraînement — c'est un état caractérisé par des rapports réciproques optima dans l'activité des systèmes de l'organisme et, en particulier, dans celle de l'appareil moteur et des fonctions végétatives. Cet état surgit grâce à la fonction régulatrice et coordonnante du système nerveux central (car tout entraînement représente tout d'abord un entraînement du système nerveux), grâce à la fonction adaptive et trophique du système nerveux sympathique et grâce à la présence du réglage neuro-endocrino-humoral.

Le perfectionnement des liaisons fonctionnelles contribue à l'augmentation de la capacité de travail de l'organisme se manifestant aussi bien par une hausse des capacités fonctionnelles de l'organisme que par le perfectionnement de l'activité motrice.

Les modifications dans l'état de l'organisme, liées à l'effet de l'entraînement, en combinaison avec une technique parfaite, une tactique rationnelle et une préparation volitive convenable du sportif le rendent entièrement prêt pour montrer de hauts résultats sportifs.

A l'opposé de l'état d'un bon entraînement, le surentraînement est un état caractérisé par un empirement de la capacité de travail sportif et par des altérations de l'état neuro-psychique et physique de l'entraîné.

Un grand complexe de troubles somatiques observés lors du surentraînement s'explique par les modifications des rapports réciproques cortico-viscérales et par le réglage neuro-endocrino-humoral.

On est bien fondé à supposer qu'à la base du surentraînement se trouve une surtension passagère des processus nerveux, une surtension de la dynamique corticale, ce qui amène à une infraction temporaire à l'optimum de l'équilibre obtenu par l'entraînement entre les processus d'excitation et d'inhibition, ainsi qu'à l'intensité et à la mobilité des processus nerveux.

L'état de santé, les particularités du type d'activité nerveuse, le niveau initial des capacités fonctionnelles de l'organisme, — tout cela exerce une influence décisive sur le cours du développement de l'entraînement et mène à des différences aux résultats même lors d'un régime identique et d'un système identique d'entraînement. C'est pourquoi les observations médicales sur les sportifs entraînés sont si importantes, parce qu'elles permettent d'apporter des correctifs au cours même de l'entraînement.

Le développement de la médecine sportive a fait des progrès dans la solution d'un des problèmes les plus difficiles de la pratique médico-sportive — la détermination différenciée de l'état de l'entraînement général et spécial du sportif. Dans le dernier cas s'impose la tâche de déterminer le degré de l'adaptation de l'organisme aux efforts musculaires maxima dans la forme concrète du sport, dont les exigences spécifiques ne sont pas autant déterminées par la forme des mouvements que par le caractère prédominant des efforts physi-

ques dans tel ou autre genre du sport, ainsi que par les conditions du milieu extérieur de leur exécution.

A la base de l'estimation de l'état d'entraînement deux critères fondamentaux doivent être posés : la capacité potentielle de l'organisme aux demandes élevées, liées à l'accomplissement des charges physiques.

Ce sont deux côtés d'un même processus conditionné par l'effet de l'entraînement.

La croissance des capacités potentielles de l'organisme qui le rend prêt pour un travail élevé représente l'effet total de l'entraînement systématique mis en évidence selon une série d'indices à l'état de repos musculaire.

Cependant le critère fondamental de l'entraînement est le caractère et le degré de la faculté d'adaptation de l'organisme aux charges, car c'est dans les conditions où des exigences élevées sont posées à l'organisme que les capacités fonctionnelles de celui-ci peuvent être le mieux révélées.

La faculté d'adaptation de l'organisme aux tensions physiques est caractérisée par trois facteurs principaux — l'accommodation, la réaction et le rétablissement. Ces facteurs sont interdépendants et doivent être pris en considération lors de l'estimation de l'état d'entraînement.

L'étude de l'accommodation dans la pratique médico-sportive a été rendue possible grâce aux méthodes élaborées pour enregistrer les fonctions de l'organisme pendant le processus même du travail.

La détermination de la réaction de l'organisme aux diverses charges physiques montre que l'entraînement se manifeste sous forme d'un caractère plus économe de l'adaptation (« économie »), d'une meilleure capacité de mobilisation, d'une plus grande capacité d'aller jusqu'à la « limite » de ces fonctions, de meilleures relations réciproques fonctionnelles dans l'activité des divers systèmes de l'organisme pendant ses accommodations aux charges physiques.

Les principes fondamentaux de la construction de la méthode pour déterminer l'état d'entraînement sont : la complexité des méthodes d'investigation, leur orientation fonctionnelle et l'interdépendance intime des méthodes employées aux laboratoires et dans les conditions naturelles de l'activité sportive des sujets examinés.

L'importance de la complexité dépend non seulement et pas autant du fait que l'entraînement agit à un degré plus ou moins grand sur l'état de tous les organes et systèmes de l'organisme. Le caractère complexe de l'investigation contribue à la révélation des rapports réciproques fonctionnels dans l'activité de l'organisme, grâce à quoi sont mis en évidence les particularités individuelles des processus d'adaptation aux exigences posées à l'organisme par les charges physiques.

Ceci représente la condition la plus importante d'une estimation individuelle de l'état de l'entraînement du sportif qui joue un rôle primordial dans le contrôle médical, en contribuant à réaliser le

principe de l'individualisation de l'entraînement dans la pratique pédagogique.

L'application de la méthode, basée sur le principe de complexité, mène à la conclusion qu'il n'y a pas et qu'il ne peut y avoir d'indice universel de l'entraînement. La grande variabilité des indices qui caractérisent les propriétés morphologiques et fonctionnelles de l'organisme, liée aux particularités d'âge, sexuelles, constitutionnelles et typologiques de l'homme met en relief l'importance de l'estimation individuelle des résultats de l'investigation complexe du sportif avec le but de déterminer l'entraînement. Cette variabilité exclut la possibilité d'utiliser la méthode encore assez largement répandue d'une estimation normative des fonctions pour caractériser le niveau du développement de l'entraînement (au moyen d'index divers, de formules mathématiques etc.).

L'importance de l'abord fonctionnel lors de la construction de la méthode pour déterminer l'état d'entraînement est liée au fait que l'entraînement est le mieux mis en évidence par le réaménagement fonctionnel de l'organisme. L'orientation fonctionnelle dans la méthode complexe de l'examen médical crée les prémisses nécessaires pour la solution du problème principal du diagnostic de l'entraînement — la détermination des capacités fonctionnelles de l'organisme.

Au point de vue méthodologique un grand intérêt s'attache à la question de la corrélation entre les diverses méthodes utilisées dans les conditions de laboratoire et naturelles de l'activité sportive des sujets investigués. Cette corrélation ne doit pas être conçue comme un transport mécanique et une application des méthodes cliniques des conditions du laboratoire dans des conditions différentes, mais plutôt comme un développement créateur, en premier lieu, des méthodes d'investigation fonctionnelle pour la solution de problèmes, liés à la détermination de l'entraînement spécial des sportifs.

Notre rapport renferme le contenu d'une investigation complexe faite dans des conditions de laboratoire, en utilisant les méthodes courantes et complémentaires d'investigation, ainsi que le contenu de deux méthodes utilisées pour des observations médico-pédagogiques dans des conditions naturelles de l'activité sportive avec le but de déterminer l'état de l'entraînement.

La première méthode se base sur l'étude de l'effet produit sur l'organisme du sportif par la pratique du genre correspondant du sport, dont le contenu et la charge sont déterminés par le plan courant du travail d'étude et d'entraînement ou bien sont spécialement fixés par le programme des observations médico-pédagogiques.

Selon les circonstances on applique un programme d'investigation bref ou plus approfondi. Puisque les mutations fonctionnelles déterminées après la fin de l'entraînement dépendent à un haut degré de sa partie finale on établit mieux le degré de l'effet total de l'entraînement sur l'état de l'organisme d'après la variation de la réaction à une charge supplémentaire. Comme charge on peut utiliser le mieux une course sur place de 15 secondes qui met très nette-

ment en évidence la variation de la réaction de l'organisme et les réactions de trace après l'entraînement.

La deuxième méthode d'observations médico-pédagogique pour déterminer l'entraînement (élaborée par R. E. Motylyanskaïa) se base sur la mise en évidence de l'étendue des capacités fonctionnelles de l'organisme en modifiant la réaction aux charges dans des conditions où l'on pose à l'organisme des exigences de plus en plus grandes (charge réitérative). Les épreuves mettent en évidence l'adaptation aux charges, dont le caractère est déterminé par le genre concret du sport et le profil sportif du sujet examiné (épreuves de force, vitesse, endurance, endurance de vitesse pendant la course, la natation, poids et haltères etc.).

La conclusion sur l'état d'entraînement se base ainsi sur l'étude du complète des symptômes des particularités morphologiques et fonctionnelles de l'organisme à l'état de repos musculaire et de sa réaction aux charges physiques.

La généralisation du matériel étendu d'investigations spéciales et de l'expérience pratique du travail médico-consultatif nous impose les conclusions que voici. Un grand nombre des méthodes cliniques et physiologiques d'investigation utilisées peuvent donner une juste caractéristique de l'état de l'entraînement seulement à condition qu'elles soient exécutées d'après un plan dynamique par rapport au temps : détermination du poids du corps, de la capacité vitale des poumons, de la ventilation maximum, mesure des index de la force musculaire, investigation de la cadence du cœur et de la respiration, du niveau de la pression artérielle du sang, du tonus vasculaire etc.

Ces méthodes d'investigation permettent de révéler la croissance ou bien, au contraire, la baisse de l'entraînement à cause de la cessation des exercices d'entraînement, ou bien à cause du surentraînement ou du surmenage physique.

D'autres méthodes d'investigation, par exemple, les méthodes radiologiques (télé-et-radio-enregistrement du cœur et de l'appareil respiratoire), l'électrocardiographie, l'oscillographie, la balistocardiographie, la mécanocardiographie, l'électroencéphalographie et la chronaximétrie, surtout si elles sont utilisées au complexe, peuvent refléter les variations morphologiques liées à l'effet de l'entraînement, ainsi que les corrélations fonctionnelles des systèmes de l'organisme caractérisant l'état de l'entraînement.

Les plus grandes possibilités pour déterminer le niveau du développement de l'état d'entraînement dans chaque cas concret se présentent lorsqu'on utilise les méthodes spécialement élaborées ayant pour but la mise en évidence de la faculté d'adaptation de l'organisme du sportif aux tensions physiques (épreuves fonctionnelles, méthodes d'investigation de l'entraînement dans les conditions naturelles de l'activité sportive).

Dans les données des épreuves fonctionnelles les différences dans l'état d'entraînement reçoivent leur expression au type de la réaction révélée selon le caractère des variations du pouls, de la pression ma-

ximum et minimum du sang immédiatement après les charges de l'épreuve, ainsi que selon la durée de la période du rétablissement. La modification du type normal de la réaction représente le symptôme typique au syndrome clinique du surentraînement et du surmenage.

L'importance fonctionnelle et diagnostique du type de la réaction lors de la détermination de l'état d'entraînement est confirmée par les résultats de l'enregistrement des fonctions multilatérales de l'organisme : de la circulation du sang (selon les données du pouls, de la pression du sang, de l'oscillographie, de la balistocardiographie, de la mécanocardiographie, du radioenregistrement) ; de la respiration (selon les données de l'échange gazeux, de l'oxyhémométrie, de la pneumographie, du radio-enregistrement de l'appareil respiratoire) ; de l'état du système nerveux (selon les données de l'électroencéphalographie et de la chronaximétrie).

Les investigations dans les conditions naturelles de l'activité sportive ont cet avantage devant les épreuves fonctionnelles, que les indices de la faculté d'adaptation de l'organisme aux charges physiques sont directement comparés avec ceux de la capacité de travail sportif.

D'une façon surtout précise est mis en évidence le niveau du développement de l'entraînement dans les résultats des épreuves avec charge répétitive.

A l'état d'un bon entraînement les indices de la réaction de l'organisme aux charges répétées (dans les différents genres du sport) sont en pleine corrélation avec les hauts indices sportifs stables pour la personne en question. Avec cela on constate de hautes valeurs, stables ou parallèlement un peu augmentantes d'une charge à l'autre, du pouls, de la pression du sang, de la respiration, un tonus vasculaire s'abaissant graduellement et modérément, de faibles variations électrocardiographiques.

Un indice caractéristique est le rétablissement rapide des indices mentionnés aux valeurs initiales dans les intervalles entre les charges séparées.

De telles données fournissent une base pour des conclusions favorables dans le pronostic des résultats sportifs. Dans des cas d'un entraînement insuffisant, au fur et à mesure que la charge se répète, les indices sportifs baissent plus ou moins et la faculté d'adaptation empire d'une charge à la suivante.

La grande expérience accumulée dans la surveillance médicale prouve qu'à la base de l'étude de l'état d'entraînement par les méthodes du contrôle médical on peut aborder d'une manière différenciée la construction du processus pédagogique d'entraînement dans le but de son efficacité maximum, notamment, dans le but de préparer les sportifs en forme au moment des compétitions de la plus grande responsabilité.

En même temps, la détermination du niveau de l'entraînement du sportif, ainsi que la mise en évidence des symptômes initiaux du surentraînement représentent en règle générale certaines difficultés

et demandent de la part du médecin une préparation spéciale correspondante et une expérience suffisante.

La tâche du médecin se complique encore par le fait que d'après les données caractérisant l'état de l'entraînement du sportif doivent être résolues les questions de la correspondance de la méthode et du régime d'entraînement à l'état concret du sportif et en conformité avec cela doivent être données des recommandations aux entraîneurs sur les plans ultérieurs et même perspectifs de la préparation du sportif. Tout ceci, bien entendu, tout en augmentant la portée des investigations médicales, augmente en même temps aussi la responsabilité du médecin sportif.

**LA GYMNASTIQUE ET LES SPORTS COMME  
DES MOYENS DE LA PROPHYLAXIE  
ET DU TRAITEMENT DES AFFECTIONS DU SYSTÈME  
CARDIOVASCULAIRE**

---

Le professeur *W. Tegner*,  
Grande-Bretagne  
Londres. Institut de médecine.

**LE COEUR ET LES EXERCICES PHYSIQUES**

Le fait que le cœur recèle une force de réserve énorme a été démontré par de nombreux auteurs qui ont cité à l'appui de leur thèse bon nombre de cas où les atteintes valvulaires n'avaient pas empêché ceux qui en étaient porteurs d'obtenir de bonnes performances sportives. Il fut un temps où la constatation du souffle présystolique au niveau de la valvule mitrale et le diagnostic de sténose entraînaient, comme par automatisme, l'interdiction formelle de faire quelque sport que ce fût.

La pratique a cependant montré que les jeunes mitraux peuvent obtenir de bonnes performances sans courir le risque de surmenage.

La lésion de la valvule mitrale peut s'installer sans symptômes.

Les médecins anglais sont portés à croire qu'on peut autoriser les jeunes sujets atteints de sténose mitrale sans signes cliniques à faire des exercices physiques. Selon le point de vue qui prédomine, il vaut mieux permettre au sujet de pour — suivre une activité physique normale que faire le contraire et prononcer par la suite des décisions d'invalidité pour cause de troubles cardiaques.

Le syndrome dit du « cœur athlétique » a été longtemps considéré comme une réalité clinique. On présumait qu'il survenait chez les sportifs par suite d'efforts trop intenses et se caractérisait par des douleurs dans la région péricardiale, par une labilité et une hypertrophie du cœur. Toutefois, l'électrocardiographie, l'expérience acquise par les cliniciens et le triomphe des conceptions modernes dans ce domaine ont fait de sorte que les médecins sont aujourd'hui unanimes, à quelques exceptions près, à considérer comme erronée cette notion de « cœur athlétique ».

Tels sont les faits qui déterminent notre façon d'envisager le problème du syndrome décrit par La Costa et connu actuellement en Angleterre sous le nom de « syndrome du surmenage ».

Nous avons examiné et traité un groupe de jeunes qui avaient présenté ce syndrome pendant leur service sous les drapeaux. Les exercices étudiés et groupés en séries par nos soins, se sont montrés

efficaces dans l'entraînement d'un jeune sujet normal et dans sa préparation au travail physique.

Il est évident, d'autre part, qu'un cœur qui porte en lui une lésion organique comme la sténose mitrale est quand même capable de faire face honorablement à la charge qui lui est imposée.

Le docteur Adolf Abrahams, chercheur et sportif réputé, a entrepris d'importants travaux et en est venu à la conclusion que l'entraînement, pour intense qu'il soit, ne provoque pas d'hypertrophie persistante du cœur.

Si le terme de « cœur sportif » est usité en Angleterre, ce n'est pas qu'il désigne pour nous un organe surchargé, hypertendu, tel qu'il hante l'esprit d'un médecin qui cherche à découvrir un syndrome du surmenage. Nous entendons par là un organe robuste et résistant qui se tire avec honneur de toutes les épreuves qu'un prestigieux sportif doit constamment subir.

Le cœur est toutefois soumis à l'action de facteurs pathogènes divers à laquelle il oppose une résistance opiniâtre. Nous savons qu'il est capable de réagir par l'hypertrophie aux atteintes valvulaires et à l'hypertension.

On sait que le cœur assure la circulation du sang en fonction de l'intensité de l'effort. Des efforts trop intenses ou voisins de la limite entraînent la labilité cardiaque !

Nous savons tous aussi bien qu'au cas où des portions importantes du muscle cardiaque sont mises hors de service par les cicatrices consécutives aux embolies coronariennes, le cœur garde quand même sa capacité d'adaptation.

La médecine est actuellement au seuil d'une ère nouvelle, celle de la chirurgie du cœur. Les meilleurs résultats ont été obtenus dans le traitement chirurgical des sténoses mitrales. La valvulotomie a acquis droit de cité à notre clinique.

Les médecins anglais sont certains que les sujets ayant subi une opération mitrale peuvent guérir en un bref délai. Des spécialistes avertis visitent chaque jour les services chirurgicaux pour y surveiller l'exécution des exercices physiques par les cardiaques opérés. Un tel régime postopératoire nous a permis de réduire le nombre des thrombo-embolies, ainsi que de maintenir le tonus musculaire des malades et de hâter leur guérison.

Certains sujets ont été classés invalides avant l'opération ; ils bénéficieront donc d'une surveillance plus étroite et de soins plus attentifs, si l'on veut que l'intervention chirurgicale produise le maximum d'effet. Ils effectuent, par groupes, des exercices à intensité progressivement croissante d'après un programme dont les détails ont fait l'objet d'une étude approfondie. On veillera surtout à ce que le malade ne reste pas étendu sans mouvement dans l'espoir qu'il pourra reprendre son activité habituelle sans faire pour cela aucun effort de sa part.

Nous sommes certains qu'un régime postopératoire comportant des exercices physiques judicieusement dosés constitue un facteur important de guérison.

En cas d'embolie coronarienne, nous devons faire face à des problèmes tout-à-fait différents. Les anastomoses artérielles terminales ne sont pas caractéristiques que pour la circulation cardiaque. L'oblitération d'une grosse artère entraîne la formation de cicatrices étendues. Nous traitons de pareils cas par un repos prolongé, suivi d'exercices effectués très modestement en vue d'une mobilisation modérée et graduelle du sujet.

Les expériences que nous avons entreprises montrent que l'application de la chaleur permet d'augmenter la circulation, au niveau d'un membre, de 0,01 %, alors qu'un travail musculaire actif permet d'obtenir une augmentation de 0,06 %.

Les possibilités d'application des exercices physiques font l'objet de vives discussions. Il n'en est pas moins vrai que le repos absolu n'est plus observé en cas de cœur rhumatismal aussi rigoureusement qu'aparavant.

L'analyse des réactions cardiaques à l'effort nous amène à la conclusion qu'on ne saurait considérer le cœur comme un organe délicat et sujet aux défaillances. Au contraire, il est capable de fonctionner à un moment où d'autres organes auront déjà cessé leur activité.

Même s'il présente une tare organique, le cœur surmonte les difficultés et continue à travailler. C'est un organe dont la robustesse et le pouvoir d'adaptation forcent l'admiration.

*F. Plas, — M. Melon,  
P. Chaillebert — France  
Paris, Centre de rééducation  
pour « petits cardiaques »*

#### **ESSAIS DE RÉÉDUCATION FONCTIONNELLE DE CERTAINS TYPES DE CARDIOPATHIES PAR LA GYMNASTIQUE**

D'autres avant nous avaient eu l'idée de faire pratiquer des exercices physiques aux cardiaques dans le but d'augmenter leur résistance à l'effort. Le premier qui en eut l'idée fut OERTEL dès 1860. Dans son ouvrage, aujourd'hui oublié, il donne une statistique portant sur 51 malades ; ses meilleurs résultats furent obtenus sur des malades adultes, présentant, soit des surcharges ventriculaires gauches, soit des cœurs pulmonaires chroniques. D'autres après lui se sont intéressés au retentissement de l'exercice sur la fonction cardiaque, et nous citerons HOFFMANN en 1939, MILLOROWICTZ en 1953, CHAPMANN et FRAZER en 1954.

CEPENDANT, lorsque sous la direction de Monsieur le Professeur CHAILLEY-BERT, nous avons décidé de créer, au Dispensaire

de la rue Lacretelle, un centre de rééducation pour « petits cardiaques », nous avons eu l'impression que le terrain était encore vierge.

Il n'est pas dans notre intention de conter les difficultés que nous avons rencontrées pour créer ce centre : incompréhension des parents qui ayant élevé leur enfant jusqu'à ce jour en lui interdisant toute activité physique, se méfiaient d'une telle initiative ; cependant grâce à la compréhension de nombreux cardiologues et à la collaboration dévouée de notre professeur de gymnastique, Monsieur WATEAU, nous avons pu réaliser cette idée.

Après quelques mois de travail, au fur et à mesure que nos premiers enfants commençaient à ressentir les bienfaits de leur rééducation, nous vîmes arriver nombreux ces petits cardiaques, chétifs, malingres, timides et timorés, les épaules tombantes, le thorax étroit et bloqué, couvés par des parents pleins de sollicitude, répondant à leur place, et nous racontant la vie, surtout faite d'interdictions, qui était la leur.

Parmi tous les enfants qui fréquentent ce centre, il nous a paru intéressant de rapporter ici les résultats obtenus chez 8 d'entre eux qui sont nos plus anciens « clients ». Ils peuvent être divisés en deux groupes : cardiaques congénitaux et cardiaques d'origine rhumatismale.

Les cardiopathies en cause sont : une tétralogie de Fallet opérée, une maladie de Roger, une grosse pulmonaire congénitale, une mitralite, une insuffisance mitrale associée à une insuffisance aortique, une insuffisance aortique, deux insuffisances mitrales.

Ces jeunes cardiaques pratiquent tous la gymnastique depuis un an. Les leçons sont effectuées sous la direction d'un professeur averti qui règle l'intensité de la leçon en surveillant le pouls très régulièrement.

La base de la leçon est la gymnastique respiratoire.

L'évolution de l'état cardiaque de ces jeunes a été suivie par des visites médicales régulières comportant des tests électriques et radioscopique d'effort en plus des mensurations et des tests habituels.

**Resultats donnés par l'examen clinique.** L'amélioration la plus frappante est le changement considérable survenu dans l'habitus de ces « petits cardiaques » qui se présentent maintenant à la visite médicale, droits, grandis. Ils ont tous pris du poids, leur thorax s'est développé, l'amplitude respiratoire est excellente ; à la radioscopie, tous savent utiliser leur diaphragme pour l'inspiration profonde et certains ont acquis une bonne réponse au test de MELON.

Mais il nous semble que plus profonde est la modification psychologique de ces enfants. Pour la première fois de leur existence de cardiaques, ils ont été arrachés à la tristesse de l'inactivité, comme leurs camarades normaux ils ont connu la joie de l'effort physique, et certains qui étaient parmi les plus timorés font, l'un du tennis, l'autre commence à faire du patin à glace, un autre est en classe de nage, un quatrième suit actuellement les leçons d'éducation physique normales de son école.

**Discussion physiopathologique.** On est en droit de se demander par quel mécanisme la rééducation physique a pu améliorer la capacité fonctionnelle de ces petits cardiaques.

Il faut bien entendu éliminer toute action directe sur la cardiopathie.

L'absence de modifications de l'ECG de repos fait également rejeter « l'hypertrophie providentielle » du muscle cardiaque.

Nous croyons que cette augmentation de la capacité fonctionnelle qu'apporte la gymnastique est surtout liée à des facteurs extracardiaques. D'une part elle est due à l'amélioration de la fonction respiratoire. Le jeu thoracique augmente, les poumons s'emplissent et se vident mieux, le volume courant est plus important, l'hématose est meilleure. A une meilleure oxygénation sanguine correspond certainement d'ailleurs un meilleur métabolisme myocardique, d'où augmentation de l'efficacité cardiaque comme en témoignent les tests électriques. D'autre part ces sujets ont appris à réaliser le geste économique. N'ayant jamais eu l'autorisation d'avoir la moindre activité physique, tous étaient au début de leur rééducation mal coordonnés, dépensant une énergie considérable en des gestes maladroits pour réaliser le moindre mouvement. Actuellement leurs gestes sont souples, bien coordonnés, précis et économiques.

Enfin l'exercice physique a réveillé leurs anabolismes en sommeil, et le développement naturel de ces enfants qui a été ainsi aidé, leur a permis de trouver un équilibre qui était auparavant rompu.

**Conclusions.** Cette expérience qui date maintenant de près de trois ans nous montre l'intérêt considérable que présente la rééducation physique chez les « petits cardiaques ».

Tous peuvent bénéficier de l'apprentissage du geste économique, mais malheureusement tous ne peuvent tirer profit de la rééducation respiratoire, en particulier ceux dont la cardiopathie entraîne une surcharge de l'arbre pulmonaire avec comme chefs de file les malades porteurs d'un rétrécissement mitral serré.

Par contre lorsqu'il n'existe pas de stase pulmonaire, que la cardiopathie soit congénitale ou acquise, le bénéfice que le jeune cardiaque tire de la gymnastique est très important.

Cependant nous pensons qu'il serait important, surtout du point de vue psychologique, de pouvoir compléter les leçons de gymnastique par des jeux collectifs dont ces enfants sont encore malheureusement privés, et nous croyons que des colonies de vacances pour « petits cardiaques » viendraient très heureusement compléter les résultats obtenus en cours d'année scolaire. Mais, pour cela, il faudrait que notre recrutement soit beaucoup plus important, et nous comptons vivement sur ce travail pour nous l'assurer.

Prof. A. Koch — RFA  
Munster, Clemenshospital

### GYMNASTIQUE ET SPORT DANS LA PROPHYLAXIE ET LE TRAITEMENT DES TROUBLES CIRCULATOIRES

L'étude de l'influence qu'exercent la gymnastique et le sport sur l'appareil circulatoire demande des méthodes appropriées.

Au dernier Congrès de médecine sportive, tenu au Luxembourg en 1956, des rapports circonstanciés ont été présentés sur les méthodes d'exploration de l'appareil circulatoire des sportifs participant aux compétitions.

Nous avons étudié une autre question, notamment la question à savoir quelles sont les possibilités d'application de la gymnastique et des sports aux fins de traitement des troubles circulatoires fonctionnels. Le groupe que nous avons suivi était composé de malades ambulants et de malades hospitalisés.

En l'espèce, les tests appliqués lors des examens de sportifs ou d'hommes sains ne sont pas de mise, car on n'est autorisé à employer que des méthodes d'exploration qui conviennent à tel ou tel malade. Or en examinant sous cet angle les nombreux tests habituels (Schellong, Bürger, Flack, Pachon-Martinet, Schneider, Bergman, Létounov, etc.) dont Chaillet-Bert avait signalé les avantages et les inconvénients, on constate en fin de compte qu'ils ne sont pas tous applicables.

Quelle que soit la valeur de ces tests, il faut bien reconnaître que certains d'entre eux manquent d'objectivité. Ils n'en sont pas moins nécessaires pour pouvoir juger de l'état fonctionnel à des étapes diverses : avant le traitement, pendant l'entraînement, en considérant l'état général, les effets du traitement et de l'entraînement.

Il est vrai que Knipping et son école (Cologne) ont élaboré une méthode spiroergométrique qui permet d'obtenir des indices susceptibles d'être objectivement évalués et reproduits. Toutefois, la spiroergométrie est trop complexe et exige beaucoup de minutie pour que les praticiens puissent l'appliquer sur une vaste échelle. Elle rend service quand il s'agit d'une expertise spéciale et est surtout précieuse pour la sélection des sportifs selon leurs performances.

Le but principal de nos recherches n'est pas de déterminer exactement le volume respiratoire à la minute, ou l'assimilation maxima de l'oxygène en tant que valeurs caractérisant l'aptitude aux sports des sujets testés. Nous avons élaboré une méthode simple que l'on pourra mettre à la portée de tout praticien, et qui permettra d'explorer la fonction circulatoire en un temps très court et avec un appareillage facile à manier. Sans une telle méthode, on ne saurait évaluer et confronter les effets que la gymnastique et les sports exercent sur les sujets porteurs de troubles circulatoires.

Nous employons comme unités de mesure le centimètre, le gramme et la seconde. L'intensité de l'effort est enregistrée, à tout

moment, sur un schéma facile à lire. On établit ensuite le rapport entre l'intensité de l'effort et les variations réactionnelles du pouls et de la tension artérielle.

Deux années d'expérience ont montré que cette méthode est applicable à tous les malades dont la circulation est troublée ou sujette à variations. Les données que nous avons recueillies ont permis de déterminer les indications et les contre-indications de la gymnastique et des sports en cas de troubles circulatoires.

---

Prof. V. Mochkov — URSS  
Moscou, Institut Central  
de perfectionnement des médecins

### **LA GYMNASTIQUE MÉDICALE EN TANT QUE THÉRAPIE COMPENSATRICE DANS LA CLINIQUE DES TROUBLES VASCULAIRES**

Les recherches scientifiques et l'expérience acquise par les centres médicaux soviétiques ont permis de mettre au point, au cours des dernières 25 années surtout, des méthodes de traitement des troubles vasculaires par la gymnastique.

A l'étranger, des médecins comme Kohlrausch, Tirala, Bonnenkamp, Levin, Tegner, Bishop, Blumgard, Uhlenbruck, Herz, Koch, ont également contribué à l'étude du rôle que joue la gymnastique dans le traitement combiné de ces affections.

Les découvertes des physiologues et des cliniciens russes ont donné à la gymnastique médicale une base scientifique. Elles avaient fourni des critères nouveaux qui nous ont permis de mieux comprendre la signification thérapeutique des exercices et de les mettre en usage dans la clinique des maladies internes en général et des troubles cardio-vasculaires en particulier.

Il est d'ores et déjà possible d'affirmer que les exercices de gymnastique médicale ont donné d'effets multiples, à savoir : ils tonifient et stimulent les systèmes physiologiques, régularisent les fonctions du cœur et de l'appareil circulatoire, exercent les effets énergotrope et trophotrope sur le myocarde, mobilisent la fonction de réserve du système vasculaire, améliorent les échanges et fortifient les facteurs auxiliaires de la circulation.

Par conséquent, la gymnastique médicale en tant que méthode, peut être considérée comme un traitement non spécifique, fonctionnel et pathogénique, des affections cardio-vasculaires, traitement qui assure le développement des processus de rétablissement au niveau de l'appareil circulatoire, et dans l'organisme souffrant en général.

D'après les notions modernes, la gymnastique médicale, en cas d'états compensés de l'appareil circulatoire, peut être employée comme méthode prophylactique susceptible de stabiliser la fonction de cet appareil et de développer les facteurs de réserve du système cardio-vasculaire dans son ensemble.

Lors de l'insuffisance du premier et du deuxième degrés la méthode contribue à atteindre le but principal qui est d'améliorer l'alimentation en sang des organes et des appareils, de corriger les troubles fonctionnels de la circulation.

La gymnastique médicale est surtout efficace aux premières manifestations d'un trouble (de l'insuffisance), car, de toutes les autres thérapeutiques, elle est propre à réaliser un rétablissement durable de la fonction circulaire.

En cas d'état décompensé de l'appareil circulatoire, les exercices et leur dosage varient en fonction de la pathogénie et de l'évolution de l'affection ; on tiendra également compte des caractères individuels, de l'âge, de la profession et de l'entraînement du patient.

La prudence, une augmentation lente et graduelle de la charge imposée à l'appareil circulatoire, telles sont les règles auxquelles on est tenu de se conformer strictement. Il importe, dans ces ordres d'idées, de choisir judicieusement les exercices, et de les associer à la gymnastique respiratoire de manière à obtenir une charge qui n'excéderait pas les ressources déficientes d'un appareil circulatoire atteint.

Etant donné que l'entraînement dosé tonifie et régularise divers facteurs physiologiques de la circulation, on est fondé à considérer la gymnastique médicale comme une thérapie compensatrice des vices cardiaques compensés et décompensés.

L'étude des changements hémodynamiques et les observations cliniques en cas de sténose mitrale décompensée (V. Kozlovskaja, V. Mochkov, V. Lébédeva et coll.) corroborent l'action bienfaisante de l'entraînement dosé à charge croissante sur les fonctions circulatoires.

Les résultats de nos investigations donnent lieu de croire que, dans l'insuffisance coronarienne chronique, la gymnastique médicale a pour effet d'équilibrer les liaisons cortico-viscérales et, partant, de faire rétrograder le syndrome de la psychonévrose cardio-vasculaire.

Les observations cliniques poursuivies par L. Guirchberg, A. Markov, G. Karéva, V. Mochkov, Nétchaév, K. Rozanov et d'autres chercheurs montrent que l'effet positif, qui, de toute évidence, est dû à l'action vasodilatatrice des exercices physiques sur le système coronaire, ne peut être obtenu qu'au cas où la charge est adéquate, propre à améliorer l'alimentation du cœur en sang et à stimuler les contractions du myocarde. En cas d'insuffisance coronarienne, les formes de lésions discrètes de l'appareil circulatoire sont extrêmement diverses, et que leur évolution et leur gravité varient sensiblement d'un cas à l'autre, une individualisation rationnelle de charges physiques s'impose.

D'autre part, on reconnaît de plus en plus que la gymnastique médicale constitue une excellente thérapie compensatrice lorsqu'il s'agit de convalescents après infarctus (V. Zélénine, N. Kourchakov, E. Taréev, P. Loukomski, M. Vovsi, A. Miasnikov, Bishop, Lewin, Blumgard et al.). Bien que, dans ces cas, un repos absolu soit indispensable, le manque de critique à l'égard de ce régime et la prolongation du délai pendant lequel le malade doit garder le lit peuvent entraver le rétablissement des fonctions troublées.

Les observations cliniques et les recherches poursuivies dans ce domaine nous amènent à conclure que la kinésithérapie, principalement sous forme de gymnastique médicale, est indiquée en cas d'infarctus primitif ou d'infarctus réitératif de localisation et de gravité diverses. Il est à retenir, dans cet ordre d'idées, que l'adaptation du malade à la mobilisation est d'autant plus lente que l'évolution de la maladie est plus grave (M. Vaskanov).

Voici, à titre d'exemple, les délais après lesquels on pourrait prescrire la gymnastique, compte tenu de la gravité des lésions et de leurs déterminations morbides : a) Les infarctus légers : une quinzaine ; b) les infarctus de moyenne gravité : trois ou quatre semaines ; c) les infarctus réitératifs graves : de quatre à six semaines. Une libéralisation progressive du régime : repos absolu d'abord, régime de salle ensuite et, enfin, régime libre ou entraînement physique, permet d'activer l'adaptation fonctionnelle des patients qui, de ce fait, se trouvent dans un état plus stable d'équilibre fonctionnel au moment de recevoir leur exéat.

Il est surtout rationnel que l'étape suivante du processus de rétablissement, étape qui dure de 2 à 6 mois, se passe dans les mêmes conditions climatiques, dans un sanatorium spécialisé pour cardiaques où elle sera pour l'essentiel favorisée par la gymnastique médicale, ainsi que par des promenades et un repos passif au grand air.

Malgré les efforts déployés par des cliniciens de spécialités diverses pour préciser l'étiologie, la pathogénie, le traitement et la prophylaxie de l'hypertension, les problèmes posés par cette affection ne sont toujours pas définitivement résolus. Le rôle que joue la kinésithérapie dans l'ensemble des agents, thérapeutiques qui s'adressent à une hypertension a fait l'objet d'études entreprises par différents spécialistes en URSS et à l'étranger (S. Ouarova-Jacobson, V. Tchilikine, V. Gorinevskaia, V. Mochkov, Kohlrausch, Bonenkamp, Tirala et al.).

Etant admis que l'hypertension est une névrose végétative d'origine centrale, on considère la kinésithérapie, qui implique l'emploi de charges physiques dosées et l'observation d'un régime sévère, comme une méthode propre à équilibrer les fonctions des mécanismes centraux et végétatifs régissant la circulation. En outre, l'entraînement physique dosé exerce une influence bienfaisante sur la fonction de l'appareil circulatoire en général et fait rétrograder les signes subjectifs d'hypertension.

Les observations cliniques faites au cours du traitement et l'étude des effets immédiats de la gymnastique médicale ont montré

que l'emploi de cette méthode en association avec d'autres thérapeutiques est parfaitement opportun.

Nous estimons que la gymnastique médicale constitue au stade initial de l'affection, une thérapeutique active sur le triple plan fonctionnel, prophylactique et pathogénique. Quand le trouble s'installe définitivement, et que les complications surviennent, la gymnastique médicale est appliquée, à côté des massages de la tête et des épaules, en tant que thérapie symptomatique ayant pour objet d'éliminer les signes subjectifs.

Pour ce qui est des effets immédiats de la gymnastique médicale, nous avons employé dans nos investigations les méthodes d'exploration suivantes : oscillographie, contrôle de la tension au niveau des artères digitales, capillaroscopie, électrocardiographie, contrôle de la vitesse circulatoire et de la tension veineuse, pléthysmographie, chronaxie optique, électroencéphalographie et évaluation des échanges tissulaires d'après les résultats des examens biochimiques de la différence capillaro-veineuse (protéoses, polypéptides, azote résiduel, protéines du plasma).

L'analyse des résultats obtenus donne lieu de croire que la gymnastique a sur les hypertendus les effets immédiats que voici :

- a) équilibre des réactions neuro-psychiques et des réactions végétatives, atténuation des symptômes subjectifs ;
- b) formation de réactions plus favorables des circulations centrale et périphérique ;
- c) amélioration du métabolisme, de l'équilibre oxydation — réduction surtout ;
- d) meilleure adaptation fonctionnelle à l'effort.

Vers la fin de la cure, la réaction des malades aux exercices physiques devient plus calme, ce qui traduit également un état d'adaptation plus parfaite à l'effort.

Comme il ressort des observations cliniques de S. Ouarova-Jacobson, de V. Mochkov, de I. Khitrik et de V. Andréeva, qui ont surveillé 56 hypertendus traités exclusivement par la gymnastique médicale et les massages de tête, les résultats de cette méthode sont aussi favorables, parfois même meilleurs, que les résultats d'une cure médicamenteuse associée aux agents physiques et à la balnéothérapie. Il est à présumer que le séjour à l'hôpital qui modifie le stéréotype de travail propre à chaque malade et évite à son psychisme les excitants brutaux, le régime et la diète que l'hospitalisé est astreint à observer se répercutent, par eux-mêmes, très favorablement sur les résultats du traitement.

Depuis quelques 6 ou 8 années, la gymnastique est appliquée en cas d'endartérite oblitérante. Cela a marqué, au seuil d'un chapitre nouveau de l'histoire de la kinésithérapie, la fin des notions périmées selon lesquelles le repos était toujours recommandé aux personnes atteintes d'endartérite.

En considérant les aspects thérapeutiques des exercices lors de cette affection, on notera leur action favorable sur la circulation, le métabolisme et le travail des muscles et des vaisseaux collatéraux

dont le fonctionnement constitue souvent un facteur qui décide du sort du malade.

L'étude des réactions neuro-vasculaires des personnes porteuses d'endartérite, de même que les observations cliniques, donnent lieu de croire que la gymnastique médicale, à condition que l'intensité de l'effort soit judicieusement dosée, doit faire partie intégrante du traitement associé des sujets souffrant des formes spasmodique et sclérosante de l'endartérite oblitérante au premier et au deuxième stades d'évolution.

Toutefois, cette question qui revêt un grand caractère d'actualité pour la santé publique n'a toujours pas reçu sa solution scientifique définitive, car certaines données du problème reposent sur des éléments d'empirisme et des opinions consacrées par la pratique.

Vu ce qui précède, nous estimons utile que le présent congrès engage une discussion sur les moyens de stimuler les recherches scientifiques dans ce domaine. Nous croyons opportun d'envisager les questions suivantes :

a) Le rôle du mécanisme neuro-humoral sur les processus de rétablissement de l'appareil circulatoire. Les recherches doivent tendre, d'une part, à préciser le mécanisme des réflexes inconditionnés et des réflexes conditionnés déclenchés par les exercices et, d'autre part, à expliquer le jeu des facteurs humoraux. Ces recherches seront poursuivies en tenant compte des changements d'ordre biochimique qui surviennent sous l'influence de l'entraînement physique, ainsi que des troubles initiaux des échanges tissulaires en cas d'insuffisance cardio-vasculaire.

b) L'action d'un effort dosé instantané et des cures par les efforts dosés (gymnastique, promenades, sports, tourisme, travail manuel, etc.) sur les malades porteurs de troubles fonctionnels divers de la circulation. En ce cas, les chercheurs devront tout d'abord évaluer la valeur thérapeutique et l'intérêt prophylactique de la kinésithérapie en tant que partie intégrante du traitement associé des affections de l'appareil neuro-humoral régissant la circulation, de leurs premiers stades en particulier.

Etant donné que des troubles cardio-vasculaires tels que le rhumatisme etc. peuvent survenir chez l'enfant et chez l'adolescent, il importe de représenter le rôle que joue la kinésithérapie sous ce rapport.

Le présent congrès contribuera à poser dans toute sa complexité la question du rôle de la culture physique et des sports dans la prophylaxie non spécifique des troubles cardio-vasculaires.

L'étude de ce problème sera sans doute couronnée de succès si les physiologistes, les biochimistes, les cliniciens et les kinésithérapeutes agissent de concert.

## LES MICROTRAUMATISMES ET LES TRAUMATISMES CHRONIQUES CHEZ LES SPORTIFS, LEURS ÉTIOPATHOGÉNÈSE, DIAGNOSTIC ET TRAÎTEMENT

---

Prof. *La Cava* — Italie  
Rome, Institut de Médecine Sportive

### LESIONS CHRONIQUES DU SPORT (EN TANT QUE CONSÉQUENCE DE MICROTRAUMAS RÉPÉTÉS)

La notion de trauma, dont l'acception initiale se limitait à « l'effet sur les tissus vivants d'un agent vulnérant mécanique », a subi une évolution graduelle et comprend désormais toutes les lésions susceptibles de se produire au cours de la vie de relation, y compris les cas d'action dynamique intrinsèque de l'appareil locomoteur, sans intervention de forces étrangères à l'organisme.

Il existe donc des traumas de nature **exogène** (tels que blessures, contusions etc.) et d'autres de nature **endogène** (tels qu'entorses, ruptures musculaires et tendineuses etc.). La violence (l'action violente unique et inattendue) n'est d'ailleurs pas une condition nécessaire pour le surgissement d'un trauma : en fait une action mécanique légère mais répétée (microtrauma de compression ou de traction) suffit à provoquer, du fait d'un mécanisme cumulatif, un effet appartenant au domaine des traumas.

*Dans* le microtrauma nous retrouvons en effet les deux éléments constitutifs fondamentaux du trauma : l'action **mécanique** (en tant que cause) et la **lésion des tissus** (en tant qu'effet). Toutefois ces deux éléments sont au-dessous du seuil clinique, qu'ils n'atteignent ni du point de vue subjectif ni du point de vue objectif. Un troisième élément est indispensable : la répétition périodique du phénomène, qui seule provoque dans les tissus des alternations anatomiques et fonctionnelles pouvant déterminer le tableau clinique de la **lésion chronique microtraumatique** ; la fréquence de répétition du microtrauma doit être telle qu'il ne puisse pas y avoir guérison spontanée, celle-ci étant autrement la conséquence naturelle d'un microtrauma unique.

La lésion chronique microtraumatique représente donc un fait pathologique caractéristique, à ne pas confondre avec l'**usure physiologique** des tissus, conséquence de toute forme d'activité vitale.

Au nombre des **lésions chroniques microtraumatiques du sport** on range toutes celles qui, par suite de leur indice de fréquence dans un ou plusieurs sports, du fait d'un étroit rapport pathogénique entre le mécanisme de production de la lésion et la biomécanique de l'ac-

tivité sportive et grâce enfin à l'uniformité du tableau clinique anatomique et pathologique, appartiennent au domaine des **technopathies du sport ou athlétopathies**.

Eléments et publications statistiques ne nous offrent aucun renseignement sur la **fréquence** de ces lésions : on n'y traite en général que les seules lésions traumatiques aiguës du sport. Dans ce texte on trouvera les données statistiques de l'Institut de Médecine Sportive de Rome avec les rapports de fréquence entre traumatismes aigus et traumatismes chroniques.

Les **facteurs de prédisposition** ont fait l'objet d'une étude particulièrement attentive car ils représentent souvent une « cause associée » pathogénique. On passe donc en revue avec sion : les éléments constitutionnels prédisposants de nature morphologique, les prédispositions des tissus par suite de certains états biochimiques particuliers, l'importance du facteur neuro-végétatif organique, le rapport de perméabilité capillaire et l'indice inflammatoire des tissus. On souligne enfin l'importance des facteurs physiques naturels (air, soleil, eau, température).

Les **facteurs déterminants** du microtrauma sont analysés dans le cadre de leurs mécanismes classiques, avec distinction entre les microtraumas **exogènes**, pour lesquels le mécanisme pathogénique est essentiellement **compressif**, et les microtraumas **endogènes**, pour lesquels prévaut le mécanisme de **traction**. L'analyse mécanique est étendue aux mouvements articulaires que l'on a classés sur la base de nouveaux principes fonctionnels qui permettent de mieux comprendre le mécanisme pathogénique des lésions chroniques microtraumatiques articulaires.

L'aspect anatomique de la lésion microtraumatique est étudié sous ses deux profils fondamentaux :

- a) le foyer microtraumatique du point de vue clinique en tant que signe de microtrauma unique et isolé ;
- b) la lésion chronique microtraumatique du point de vue clinique en tant que suite et conséquence de microtraumas répétés.

Le foyer microtraumatique est présenté dans ses divers aspects microscopiques expérimentaux de processus pathologique cellulaire ; sur la base de ces données on propose une interprétation des phénomènes cellulaires post-traumatiques, qui permet de différencier, du point de vue histologique, le foyer microtraumatique du simple foyer traumatique.

Les divers aspects de la lésion chronique constituée font enfin l'objet d'une étude approfondie, tour à tour du point de vue des tissus cutanés, des muscles, des articulations, des tissus osseux et des organes internes. Pour chacun de ces tissus on indique les zones topographiques d'élection avec indication sommaire du tableau clinique des différentes lésions et avec une description aussi détaillée que possible des athlétopathies proprement dites.

Le rapport prend fin sur un bref exposé des ressources thérapeutiques, considérées essentiellement sous le profil de leur action préventive.

Prof. V. Novák,  
dr. Krejci — Tchécoslovaquie.  
Brno. Institut de recherches  
traumatologiques.

### **LES MICROTRAUMATISMES DES OS ET DES ARTICULATIONS CHEZ LES SPORTIFS**

Les microtraumatismes des os et des articulations présentent toute une gamme des problèmes théoriques et pratiques. Il est très difficile de préciser les bornes entre une agression inoffensive, et irritation et l'effet traumatisant. De même, il est difficile de déterminer quel est le nombre des petits traumatismes individuels qui soit décisif pour provoquer l'apparition des affections macroscopiques avec des troubles subjectifs et objectifs.

Ce n'est pas donc le macrotraumatisme qui soit le seul facteur étiologique des affections sportives, mais aussi le microtraumatisme qui agit sur les éléments vraiment constructifs des tissus. Les altérations pathologico-anatomiques se produisent avec des troubles fonctionnels plus ou moins graves, parfois d'une manière lente et vague; en d'autres cas l'accumulation de petits microtraumatismes même se manifeste par des signes cliniques précoces; restent, enfin, des cas avec des troubles fonctionnels et subjectifs, mais qui n'ont pas été mis en évidence par des données objectives.

Selon nos expériences, les microtraumatismes accompagnent tous les mouvements inphysiologiques d'un sport qui fut exercé avec un zèle excessif, sans entraînement suffisant et avec la seule fin d'obtenir un succès maximum. La finesse du système des os, des articulations, des muscles, tendons et ligaments, comme insistent Petersen, Breitner, Schede et al., l'évolution compliquée des stéréotypes dynamiques et des multiples réflexes entre le système nerveux, l'appareil moteur et les sens, cause un dépassement fréquent des bornes délicates de l'élasticité, de la solidité et de l'effort supportable. Il est à nous de tenir compte des limites de l'effort supportable, de prévenir, si possible, les microtraumatismes répétés et d'arrêter leur sommation avant la formation de macroaltérations avec tous leurs effets subjectifs, objectifs et fonctionnels.

Un microtraumatisme cause l'atteinte primaire mécanique au mézenchyme, par une contusion répétée, distension et distorsion, dessous le seuil des manifestations cliniques; puis provoque, par réflexe, les spasmes des vaisseaux, les troubles nutritifs et mézenchymaux. C'est alors un état des atteintes primaires mais tout légères, n'exerçant aucun effet sur les fonctions vitales, ne se manifestant par aucun signe au sens courant de notre concept clinique. Mais le microtraumatisme sera le commencement de toute une chaîne des petites actions post-traumatiques réparatrices, avec une réponse du système nerveux central qui reflète toutes les actions. Chez les sportifs on trouve, de plus, la suspension et l'effort maximum, une plus grande

quantité des produits intermédiaires du métabolisme, manifestations d'une fatigue centrale et périphérique et d'un entraînement excessif.

Les macroaltérations se présentent quand la faculté réparatrice n'est plus en état de compenser les microaltérations, ou bien lorsque les microtraumatismes sont trop nombreux, soit la réparation inadéquate.

Le microtraumatisme n'agit pas toujours directement sur l'articulation. Le muscle et l'articulation, le nerf et le muscle avec les ligaments font une union fixée et mutuelle. L'atteinte d'un constituant cinétique touche à tout l'appareil articulaire. Les petites lésions mécaniques répétées des articulations et des os peuvent agir sur un constituant quelconque de ce système.

Les atteintes primaires résultent les contusions répétées des cartilages, des distensions des ligaments et muscles. L'élasticité, mais pas encore les limites de la solidité, est dépassée. On observe un spasme réflexe des artéριοles, des troubles de la nutrition pas seulement à la place de la force primaire du microtraumatisme, mais parfois aux environs. L'influence des centres cérébraux joue son rôle (fatigue centrale, surentraînement), car les troubles des nerfs végétatif peuvent, par l'intermédiaire des altérations vasculaires, provoquer des troubles de mézenchyme.

Le résultat ultime d'une action répétée et d'une sommation des microtraumatismes est le macrotraumatisme. C'est l'arthrose comme manifestation des processus réparatifs, la périostose comme la manifestation d'une sommation des microtraumatismes avec les signes subjectifs et le processus secondaire réparatif suivant.

On n'a pas les données exactes pathologico-anatomiques sur la nature clinique des microtraumatismes. On n'observe que les macroaltérations.

Les altérations arthrotiques aux articulations des sportifs actifs sont les plus fréquentes. Nos examinations les ont révélées chez les sportifs seulement dans 18 p.c. des cas (sportifs jeunes de 30 ans d'âge max.), même si les sports furent exercés pour une moyenne de 12 ans. D'autres altérations étaient toutes petites, classifiées par la radiographie comme les altérations commençantes. Sans aucun doute les microtraumatismes, réitératifs et de longue durée précipitent des manifestations normales de vieillissement.

On trouve les aspérités des surfaces articulaires, les cartilages perdent leur éclat et lisse, la fente articulaire se rétrécit, les abords des surfaces articulaires s'élongent. Une protrusion en éperon est la plus fréquente chez les sportifs. Un microtraumatisme répété avec les manifestations de l'âge atteint le cartilage et puis provoque des altérations arthritiques typiques qui sont toujours secondaires.

Les coups violents répétés et pas physiologiques et les mouvements des genoux chez les joueurs de football causent les microtraumatismes des ménisques qui subissent les contusions par les surfaces articulaires ce qui aboutit aux manifestations dégénératives.

Les altérations périarticulaires qu'on observe parfois aux membres supérieurs des gymnastes se produisent par les microtraumatis-

mes répétés des capsules articulaires et des ligaments. Ossifications des insertions musculaires au périoste montrent la réponse des tissus aux microtraumatismes et distensions se produisant surtout dans les parties mal nourries de sang.

Les périarthroses représentent une sommation des microtraumatismes dans les parties molles des articulations avec les altérations microscopiques à la capsule, au ligament et tendon, et provoquent les troubles fonctionnels et objectifs avec les processus réparateurs suivants.

Périostoses (douleurs de la tubérosité tibiale chez les joueurs de football, douleurs à la marge postérieure du tibia chez les sauteurs, coureurs, basketteurs, handballeurs, hockeyeurs, le coude des joueurs de tennis, douleurs dans les insertions des adducteurs aux membres inférieurs chez les joueurs de football et chez les escrimeurs) sont causées par un microtraumatisme, soit une déchirure de périoste et distension.

Les altérations arthrotiques des petites articulations de la colonne lombo-sacrée et les dégénéralions des disques intervertébraux se produisent par un microtraumatisme et par les lésions répétées chez les sauteurs en largeur, les cyclistes, gymnastes, joueurs de football, volley-ball, basket-ball etc.

Dans un groupe d'un âge maximum de 30 ans on a observé 62 p.c. des sportifs sans plaintes, même s'ils étaient actifs aux compétitions sportives pendant 13 ans. Une méniscopeathie du menisque interne était constatée chez 12 p.c. Le menisque interne souffre beaucoup des microtraumatismes, même pendant une vie normale. L'insertion du menisque médial subit une tension maximum par flexion et torsion interne du genou. Ce mécanisme indirect couplé avec une contusion directe produit des lésions. Le menisque externe, étant maintenu plus fortement avec la tête de tibia par la capsule articulaire et le ligament, est plus solide. Malgré cela, nous avons constaté, chez les joueurs opérés, des lésions du menisque interne à la suite des altérations dégénéralives et sans un mécanisme traumatisant typique préalable. Les 10 p.c. des examinés rapportaient des sensations douloureuses au tarse, surtout après froid. Par palpation on constate des douleurs à la face ventrale de la capsule articulaire et au-dessus du ligament fibulo-talaire ce qui est causé par les microtraumatismes répétés en frappant la balle, et de distensions répétées de la capsule et des ligaments. La radiographie a montré chez 5,3 p.c. des altérations arthrotiques commençant au tarse.

Douleurs en palpation ont été constatées à la région de l'insertion des adducteurs et dans la région de l'os pubis chez 4 p.c. des examinés. Nous avons observé chez nos sportifs examinés des troubles typiques comme douleur dans la région pubienne et de la hanche ce qui rend la marche difficile.

Les gymnastes aux agrès souffrent de nombreux microtraumatismes répétés. Ce sont des mouvements pas physiologiques aux articulations des membres supérieurs, contusions et distensions des capsules articulaires, des ligaments et aponévroses. On trouve des lésions

similaires chez les joueurs de volleyball. Les boxeurs, les joueurs de tennis et les lanceurs souffrent de lésions similaires.

Les affections douloureuses du cinquième métatarse et de l'articulation tarso-métatarsale de la jambe d'appel chez les sauteurs en hauteur, en largeur, avec élan, et des basketteurs représentent une périostose et périarthrose par une chaîne des microtraumatismes. La colonne vertébrale souffre de nombreux microtraumatismes. Les contusions microscopiques se produisent chez les cyclistes (surface inégale des chaussures, position pas physiologique de la colonne vertébrale), les sauteurs en largeur et en ski, les gymnastes aux agrès et chez d'autres sportifs (joueurs de football, basket-ball, volleyball, escrimeurs etc.).

Les microtraumatismes atteignent le plus souvent la part lombaire, l'intérieur de la part thoracale et la partie lombosacrée.

Dans la part lombo-sacrée on trouve des lombalgies d'abord sans signes objectifs, puis avec les altérations spondylarthrotiques ou hernie du disque intervertébral, comme conséquence de microtraumas.

Nous avons examiné les articulations tarsales, les genoux et la colonne lombo-sacrée chez vingt joueurs de football actifs pendant 17 à 24 ans. Chez tous les examinés on a trouvé les altérations arthrotiques déformantes des tarses et des genoux, légères altérations dans la colonne lombo-sacrée. Incapacité de travail partielle chez deux examinés.

Position vareuse des genoux fut trouvée chez 18 des examinés. Les altérations étaient assez graves chez 76 p.c. des examinés de type identique aux genoux et aux tarses. Altérations arthrotiques légères et assez graves des petites articulations dans la colonne lombo-sacrée, avec ostéophytes chez 7 p.c. des examinés.

Le caractère du sport joue un rôle décisif par le type des microtraumatismes qu'il cause. Une comparaison des altérations des os et des articulations entre plusieurs sports le prouve.

Nous n'avons trouvé d'aucunes altérations chez six coureurs aux skis, de l'âge moyen 39 ans, actifs pendant 23 ans.

Chez cinq athlètes, coureurs des distances moyennes, de l'âge moyen 34 ans, compétitifs pendant 18 ans, des déformations arthrotiques très légères aux genoux. Chez quatre cyclistes, de l'âge moyen 38 ans, compétitifs pendant 22 ans, des altérations spondylarthrotiques de la colonne lombo-sacrée, altérations par âge aux genoux.

La diagnose des microtraumatismes est difficile. Un microtraumatisme ne cause aucune difficulté. Une sommation des microtraumatismes cause des douleurs diffuses. Les microtraumatismes semblent trouver une réponse par réflexe viscéro-cutané aux zones sensibles des articulations; une recherche en ce sens avec application de bioélectrologie et de très sensibles méthodes à l'emploi des isotopes, pourrait apporter de nouvelles connaissances.

Les processus réparateurs ont besoin de repos. Une suppression pharmacodynamique des douleurs, puis, mouvements quasi normaux — c'est un procédé pas physiologique. L'application de procaine, des dérivatifs, de la chaleur, thérapie physique et dilatation active

des vaisseaux respectifs, assurent les processus réparateurs rapides, avec, naturellement, le repos indispensable pour la guérison. Ce qui est le plus important c'est la prévention.

Nous arrivons ainsi aux conclusions suivantes :

1) Les microtraumatismes atteignent les os et les articulations des sportifs aux sports qui demandent les mouvements pas physiologiques répétés, et où peuvent se produire des contusions des surfaces articulaires, des distensions répétées de parties molles des articulations, des ruptures partielles microscopiques. Les altérations trouvées sur les articulations des extrémités inférieures des joueurs de football, des extrémités supérieures des gymnastes, et dans la colonne vertébrale lombo-sacrée des sauteurs en largeur le prouvent.

Si l'effort se tient dans les bornes physiologiques, les microtraumatismes sont beaucoup plus rares, voire même les altérations des articulations des extrémités inférieures, surtout des genoux, des coureurs, cyclistes et coureurs aux skis.

2) Un surcroît de l'effort contribue à la naissance des microtraumatismes. Cela est démontré par les altérations beaucoup plus graves à l'endroit de l'extrémité frappant la balle chez les joueurs de football.

3) Les microtraumatismes reçus dans la jeunesse, en croissance encore inachevée, produisent des altérations plus graves.

4) Les microtraumatismes accélèrent les modifications dues à l'âge.

5) Même si les séquelles des microtraumatismes chez les sportifs âgés sont beaucoup plus nombreuses que chez les autres sujets du même âge, la capacité adaptative de l'organisme des sportifs entraînés cause qu'ils ne souffrent pas de troubles dans la mesure où on pourrait s'y attendre.

---

Prof. N. Priorov,  
Membre titulaire de l'Académie  
des sciences médicales de l'URSS  
Moscou. Institut Central  
de traumatologie et d'orthopédie

**LE MICROTRAUMA CHRONIQUE COMME CAUSE  
D'INFRACTIONS PROLONGÉES DE LA STRUCTURE  
ET DE LA FONCTION DE L'APPAREIL OSTÉO-ARTICULAIRE  
CHEZ LES SPORTIFS**

On appelle microtrauma une lésion provoquée par un agent quelconque, insignifiant d'après son intensité, mais dépassant les limites de la résistance physiologique des tissus et menant à telle ou autre infraction de la fonction et de la structure, après une seule ou multiple répétition.

Dans le premier cas le microtrauma porte le nom de microtrauma aigu, dans le deuxième cas il s'appelle microtrauma chronique. Jusqu'ici le microtrauma chronique des sportifs n'attirait pas l'attention spéciale des médecins et des entraîneurs. Ses conséquences, son diagnostic et son traitement n'ont pas été étudiés et à l'heure actuelle ont servi comme objet d'une analyse spéciale au XII Congrès International de Médecine Sportive.

Pour le présent sont déjà suffisamment étudiées et classifiées des différentes formes de traumatismes graves, moyens et légers, observés chez les sportifs, sont élaborées des méthodes de traitement conservateur et chirurgical, ainsi que les complexes des mesures nécessaires pour le rétablissement de la capacité de travail sportive.

Mais le microtrauma comme tel n'a pas été soumis à l'analyse nécessaire. N'ont pas été étudiés la pathogénie des microtraumas, les particularités de leur développement, les microsymptômes représentant le tableau clinique initial effacé du microtrauma chronique, les difficultés et les particularités du diagnostic, le caractère propre des complications, le traitement conservateur et chirurgical.

Le microtrauma peut devenir la cause d'une invalidité sportive temporaire. En outre il cause toute une série de complications. Parmi celles-ci il faut distinguer des complications précoces, qui ont commencé peu de temps après la réception du traumatisme, et des complications tardives, qui se sont développées à l'expiration d'un certain délai.

La complexité du diagnostic des microtraumas augmente encore du fait de l'absence de symptômes lors de leur période initiale de développement.

A la base de l'étiopathogénie de troubles prolongés de la structure et de la fonction de l'appareil d'appui et moteur des sportifs se trouvent essentiellement des altérations qui se développent comme complications du microtrauma aigu et chronique.

Un effet traumatique supplémentaire sur un fond pareil, comme si étant préparé par le microtrauma précédant ou par une série de ceux-ci amène alors à des altérations significatives.

Le tableau pathologo-anatomique des modifications qui se développent à la suite du microtrauma peut être au fond composé lors de l'étude de ce qu'on trouve aux interventions opératoires à l'occasion des complications des microtraumas. On détermine alors des déchirures anciennes; augmentation de l'épaisseur de la membrane synoviale des articulations, l'hyperhémie de celle-ci; dépôts de fibrine. Sur les ligaments on trouve des traces d'anciennes hémorragies, un état flasque; des hémorragies non-résorbées dans les tissus mous; des cicatrices; des entorses et des microdéchirures de la peau; des fissures dans les gaines tendineuses; des déchirures du périoste; des microfractures de la couche corticale des os; des ossificats; des micro-fractures des crâbecules osseuses; une déformation des os.

Des lésions des muscles sont le plus souvent observées chez des coureurs à distance moyenne et longue et chez des marcheurs. Elles se localisent ordinairement sur la surface postérieure de la cuisse,

sont accompagnées de douleurs et rendent impossible la pratique du sport.

Le plus souvent ces lésions surgissent chez les sportifs peu préparés ou ayant commencé l'entraînement sans échauffement préalable suffisant, surtout lorsqu'il fait humide.

Lors de l'examen d'un tel sportif il est difficile de déterminer la place de la lésion, vu l'absence d'un creux ou d'une infiltration à l'endroit de la déchirure. L'hématome se localise, en règle générale, dans la cavité poplitée ou elle n'a point lieu.

Le microtrauma chronique peut être accompagné de modifications biochimiques dans les tissus traumatisés (B. S. Kassavina). Ces modifications sont conditionnées par de menues hémorragies éventuelles ou par le surgissement d'une hématome. Des hémorragies qui ne se résorbent pas longtemps peuvent amener à la formation du tissu conjonctif. De l'intensité des dites lésions dépend le trouble du métabolisme dans les tissus traumatisés.

Le microtrauma peut amener à une infraction de l'équilibre existant normalement dans les tissus entre les ferments et les substrata (substance sur laquelle agit le ferment), par exemple, entre l'hyaluronidase et l'acide hyaluronique. Le processus de la formation des hématomes et de leur résorption ultérieure se caractérise par une modification des composants des systèmes des ferments de l'hyaluronidase — acide hyaluronique. La normalisation de cette corrélation peut être accélérée par l'application des préparations d'hyaluronidase — « Ronidase » et « Lidase » — créées à l'Institut Central de Traumatologie et d'Orthopédie — (« CITO »).

L'étude de certains albumens et ferments du plasma musculaire (sarcoplasma) à la norme et lors d'un trauma prouve la possibilité de troubles métaboliques au tissu musculaire. D'après la modification du contenu de l'albumine et des ferments — la phosphorilase et autres — on peut juger sur les processus de rétablissement.

En partant de données physico-chimiques et physiologiques nous avons appliqué pour la détermination de l'excitabilité de l'appareil neuro-musculaire traumatisé chez les sportifs la chronaximétrie électrotonique avant et après l'opération (V. V. Yéfimov).

De telles investigations ont été faites avec 70 sportifs. L'analyse des données a montré qu'à la suite des microtraumas du système vasculaire on observe dans certains muscles la réaction de la dégénération du nerf.

Un grand nombre de sportifs, après l'opération et le commencement de l'entraînement ordinaire, s'adressaient à la clinique du « CITO » avec des plaintes sur l'apparition de douleurs lors d'une forte tension des muscles pédioux. Des mesurages d'après la méthode de la chronaximétrie électrotonique ont montré chez eux une baisse des processus d'oxydation dans le muscle en question ou dans une partie de celui-ci (par exemple, dans une part du muscle quadricéphale de la cuisse).

Comme on sait, à la suite d'un trauma de l'articulation, le liquide synovial se forme en quantité plus élevée.

A l'heure actuelle on a établi au laboratoire microbiologique de «CITO» (G. M. Bielenkaïa) au moyen d'investigations spéciales du liquide articulaire que :

1) le liquide articulaire possède une série de propriétés de nature protectrice, ce qui le rapproche au plasma du sang.

2) la différence principale entre le liquide articulaire et le plasma du sang consiste dans la présence de substances mucineuses.

3) le rôle physiologique des substances mucineuses permet de considérer la fluctuation de leur niveau comme étant une réaction de réponse et d'adaptation au trauma.

Ces fluctuations ont leur limites hors desquelles la hausse ou la baisse des substances mucineuses peut devenir une réaction pathologique pour l'organisme.

4) le changement dans le niveau des substances mucineuses se rencontre le plus souvent lors des blocages répétés.

C'est pourquoi, dans le système de mesures complexes (à côté de l'intervention opératoire précoce à l'occasion d'une lésion du ménisque) il est nécessaire de choisir une thérapie ayant pour but la normalisation du niveau du contenu des substances mucineuses.

A moyen de l'électroencéphalographe à 6 canaux à l'Institut Central de Traumatologie et d'Orthopédie on a enregistré les biopotentiels de l'encéphale chez 60 sportifs avant et après l'opération à l'occasion des lésions des ménisques de l'articulation fémorotibiale. Pour la plupart des sportifs souffrants les électroencéphalogrammes ont montré ou bien une absence d'activité électrique, ou bien une baisse brusque des amplitudes de la cadence alpha aux lobes occipitaux en comparaison avec les hommes sains.

D'après les données de l'électrophysiologie moderne les biopotentiels de l'encéphale proviennent des réactions d'oxydation et de réduction qui se répètent périodiquement dans les cellules nerveuses. Plus l'alimentation sanguine de l'encéphale, et, par conséquent, l'afflux de l'oxygène aux cellules nerveuses, est ample, plus grande est l'activité électrique observée dans les électroencéphalogrammes enregistrés.

Outre les électroencéphalogrammes on appliquait aussi l'enregistrement d'artériopiézoigrammes. Les piézoigrammes permettaient de juger sur l'élasticité des parois artérielles et de leur innervation. Les artériopiézoigrammes des sportifs avec un « désentraînement » considérable avaient des oscillations supplémentaires et arythmiques.

Chez quelques-uns l'onde du pouls donnait une série d'oscillations égales qui se distinguaient de la forme de l'artériopiézoigramme d'un sportif sain entraîné. Ceci prouve un empirement de la circulation sanguine et, par conséquent, aussi une baisse des processus d'oxydation dans le tissu musculaire.

La dépression de la cadence alpha observée aux électroencéphalogrammes des sportifs malades provient de leur état déprimé.

Après la majorité d'opérations réussies ayant complètement rendu au sportif sa validité l'EEG pour ceux qui avaient recommencé leur entraînement était normal. Une cadence alpha bien nette a été ob-

servée surtout dans une année après l'opération réussie. Au contraire, pour quelques sportifs qui ont été obligés de quitter la pratique active du sport (et qui sont passés au travail de professeur et entraîneur) les biopotentiels enregistrés de l'encéphale était, en règle générale, arythmiques et réduits.

Il est nécessaire de s'attarder spécialement au microtrauma fermé du crâne. Je parle de ce trauma du crâne que l'on rencontre fréquemment chez des personnes pratiquant diverses formes du sport et qui est généralement considéré comme un trauma « léger ». De tels traumas — une légère commotion du cerveau — depuis longtemps sont considérés comme un état purement fonctionnel caractérisé par une disparition rapide et totale. Un tel point de vue auquel se tiennent encore aujourd'hui beaucoup de médecins est tout à fait fautif. L'estimation objective de l'état des malades avec un soi-disant trauma du crâne léger (dans l'absence des symptômes organiques) et la fixation d'un régime convenable pour ces patients sont souvent très difficiles.

Il faut toujours retenir que tout trauma du crâne, même tel qui ne provoque pas des altérations de structure perceptibles est accompagné d'une série de mutations pathologiques de l'organisme entier ; ceci est accompagné des troubles plus ou moins prononcés du règlement central des fonctions végétatives. Comme conséquence on observe une modification de la réactivité de l'organisme, une baisse de l'activité neuro-psychique et des réactions protectrices. En définitive on constate pour une série des sportifs après différents délais de la présence du microtrauma du crâne une série d'états pathologiques secondaires (divers troubles vasculaires, troubles fonctionnels du système nerveux etc.) ce qui mène à une baisse considérable de la valadité sportive.

La tendance qu'ont ces états à progresser nous impose aux intérêts de la prophylaxie à mener une lutte énergique contre ces troubles végétatifs à un stade précoce, afin d'éviter le développement à la base desdits troubles des états pathologiques beaucoup plus graves.

Avec ce but on a élaboré à l'Institut Central de Traumatologie et d'Orthopédie (« CITO ») une méthode spéciale d'irradiation ultraviolette (on irradie la zone de la colonne vertébrale depuis C<sub>5</sub> jusqu'à D<sub>6</sub>) et de gymnastique médicale, que l'on applique dès le premier jour après la réception du trauma. La méthode de la gymnastique médicale est rigoureusement individualisée selon le tableau clinique et l'entraînement individuel du sportif. La méthode de cure pour des malades avec microtrauma du crâne élaborée à l'Institut « CITO » donne un effet thérapeutique persistant et par cela même représente aussi une prophylaxie d'états pathologiques secondaires décrits ci-dessus et qui se développent fréquemment chez des personnes ayant enduré un léger trauma du crâne.

Nous disposons des observations faites sur 1865 sportifs traités à l'Institut Central du Traumatologie et d'Orthopédie, à Moscou.

La grande majorité d'entre eux ont dans leur anamnèse une indication sur un microtrauma antérieur aigü ou chronique.

L'histoire de la maladie a été analysée en détail pour 470 d'entre eux, chez lesquels le microtrauma aigu ou chronique a mené à des troubles prolongés de la structure et de la fonction de l'appareil d'appui et moteur.

Ce groupe se compose de 8 genres principaux du sport.

1. Football . . . . .	126 pers.
2. Gymnastique . . . . .	78
3. Athlétisme . . . . .	71
4. Lutte . . . . .	30
5. Ski . . . . .	18
6. Hockey . . . . .	9
7. Boxe . . . . .	6
8. Barre . . . . .	8

Vu que chaque genre de sport possède ses traits spécifiques et que certaines formes des microtraumas se rencontrent sélectivement chez des représentants de différentes professions sportives, nous avons classé nos observations d'après les genres du sport.

1. Football 126 personnes. Ce groupe comprend des hommes dans l'âge à 30 ans (avec quelques exceptions).

En ce qui concerne la nature des lésions on distinguait dans ce groupe des lésions articulaires — 122, dont ;

- a) articulations des extrémités supérieures — 1
- b) articulations des extrémités inférieures 121
- c) les éléments osseux des articulations ont été endommagés 3
- d) les tissus mous de l'articulation ; 119

dont avec lésions des ménisques 117

Lésions des muscles des extrémités inférieures 4.

Les formes des traumas étaient très variées. Parmi les lésions des ménisques (le plus grand groupe) prédominait le trauma réitératif, indirect (la chute de « L'adversaire » sur la jambe, surextension brusque de la jambe, rotation de la cuisse et de la jambe avec pied fixe etc.).

A ce qu'on pourrait croire une lésion relativement si grave comme une déchirure, décrochage ou rupture des ménisques ne peut être la suite d'un microtrauma ; cependant, l'étude soigneuse des histoires de maladie pour 117 footballeurs a montré qu'ils avaient tous des traumas réitératifs, souvent à plusieurs reprises, insignifiants selon leur gravité, mais ayant amené quand même en somme à une lésion grave.

2. Gymnastique — 78 personnes.

Ce groupe comprend 39 hommes et 89 femmes.

Chez les gymnastes il y avait 56 lésions articulaires, dont aux extrémités inférieures — 55 et aux extrémités supérieures — 1. Trauma du périoste de l'extrémité inférieure — 1, lésions des muscles — 1, lésions du tendon d'Achille — 20. Parmi les lésions des articulations on observait dans 55 cas une lésion des ménisques.

Les lésions des ménisques observées chez ce groupe de sportifs sont le résultat des microtraumas répétés. Les déchirures du tendon d'Achille qui, incontestablement, appartiennent aux lésions graves,

étaient aussi une conséquence de l'effet prédisposant du microtrauma réitératif.

3. Athlétisme — 71 personnes.

Hommes — 35, femmes 36.

Ce groupe comprend des malades avec lésions du tendon d'Achille, avec déchirure des ménisques, avec déchirures partielles des muscles, avec lésions du périoste sur l'extrémité inférieure etc.

4. Lutte — 30 personnes.

Ce groupe se compose des hommes à l'âge de 20-25 ans. Parmi les lésions on peut noter des traumatismes des articulations des extrémités supérieures.

Dans toutes les formes de lutte sportive il y a toute une série des positions particulières des participants les plus dangereuses au point de vue de la possibilité de recevoir des microtraumas. Prises, jets, croc-en-jambe, torsion et autres procédés spéciaux peuvent amener des microtraumas qui parfois restent inaperçus pour les sportifs. Entorses et microdéchirures de la peau, hémorragies, fissures des gaines fasciales, déchirures, contusions et entorses des muscles, contusions du périoste, foulures de ligaments, hémorragies dans la cavité de l'articulation et entorses du tissu entrant dans l'articulation, arrachement de la couche corticale des os — telles sont les formes les plus fréquentes des lésions qu'on observe lors de la pratique de lutte sportive. Plusieurs d'entre elles ne mènent pas à une perte immédiate de la capacité de travail ; au contraire, généralement, les sportifs continuent leurs exercices d'entraînement et participent même aux compétitions. Mais après un certain délai l'ancien microtrauma se manifeste sous forme d'une suite ou complication amenant à une infraction de la structure et de la fonction de l'appareil d'appui et moteur.

5. Ski — 18 personnes. Lors de la pratique du ski l'origine du microtrauma est la chute du skieur.

6. Hockey — 9 personnes.

Chez les sportifs de ce groupe on observe des microtraumas le plus souvent comme résultat des contusions légères par la crosse ou la balle. Souvent la friction des bottines provoque des inflammations dans la région de l'attachement des tendons d'Achille. Par suite des mouvements forcés et des contusions des inflammations peuvent se développer aussi dans la région des articulations fémorotibiales (les soi-disant « bursites prépatellaires »).

7. Boxe — 6 personnes. Les traumatismes observés dans cette forme de sport sont le plus souvent liés à des contusions pendant la lutte. Ces contusions aussi restent souvent inaperçues pour le sportif et ce n'est que la réception de traumatismes répétés qui met le sportif hors de pratique. Parfois les boxeurs commencent à remarquer le surgissement de douleurs à l'articulation du coude sans quelque trauma précédent.

Avec le temps ces douleurs augmentent, surgit une limitation des mouvements dans l'articulation du coude, surtout de l'extension.

Le surgissement de ces douleurs est lié au coup libre, lorsque le mouvement brusque du bras du boxeur ne rencontre pas la résistance attendue.

8. Barre — 2 personnes.

Les sportifs pratiquant les poids et haltères s'exposent rarement à un trauma grave direct. Mais des efforts maxima se répétant souvent, même avec des infractions insignifiantes aux règles d'entraînement, l'absence de gradation durant le passage à un poids plus grand, peuvent amener des altérations augmentantes dans l'appareil osseux et musculaire, surtout dans les articulations du coude et humérale.

Des observations sur des sportifs malades qui ont passé par l'hôpital et la division polyclinique de l'Institut Central de Traumatologie et d'Orthopédie (« CITO ») autorisent à faire la conclusion sur l'importance spéciale d'un diagnostic précoce des microtraumas.

Quelque insignifiant et passager que soit le microtrauma, il peut devenir la cause des troubles prolongés de la structure et de la fonction de l'appareil d'appui et moteur.

Un diagnostic précoce, un traitement commencé à temps et soigneusement exécuté, l'exemption du sportif de la charge devenue dangereuse pour lui, la gymnastique médicale, l'inclusion graduelle du sportif dans les exercices d'entraînement, les « renvoi » graduel, prudent et médicalement correct du sportif à la forme qui lui est propre — tels sont les principaux échelons d'une prophylaxie des conséquences du microtrauma.

Mais l'activité du médecin sportif doit commencer non par le traitement des traumas, mais de leur prévention. La réalisation d'une prophylaxie pareille sur une échelle vraiment grande ne sera possible que lorsque le médecin sportif aura occupé la place qui lui convient dans l'organisation rationnelle de la pratique sportive et dans le système entier de l'éducation physique.

Le rôle justement conçu du médecin dans le sport — c'est le rôle du premier conseiller du sportif et de l'entraîneur. Pour cela il est nécessaire que le médecin sportif connaisse parfaitement les particularités de la forme du sport dans laquelle il lui faut travailler, ainsi que les particularités physiologiques chacun des sportifs.

L'élaboration des plans d'entraînement, la fréquence des exercices, leurs dates et charges doivent être déterminées avec la participation infaillible du médecin. L'élaboration du régime général pour le sportif ainsi que du régime d'entraînement et des compétitions doit se faire en coopération avec le médecin, l'entraîneur et le sportif.

C'est au médecin sportif qu'appartient le rôle décisif dans la lutte contre les microtraumas. Cette lutte — c'est en premier lieu la prophylaxie. A l'heure actuelle on peut indiquer les voies d'une telle prophylaxie :

1) choix correct de la profession sportive qui correspond le mieux aux données physiques et neuro-psychiques du sportif en question.

2) détermination de l'âge le plus convenable pour commencer les exercices sportifs,

3) établissement du régime général pour le sportif, comprenant le travail, l'étude, la nutrition, le sommeil et le repos,

4) observation rigoureuse d'un régime médicalement fondé de l'entraînement, la fréquence et la durée de celui-ci, l'ordre des charges, le plan de l'entraînement,

5) l'élaboration d'un régime rationnel dans la période des compétitions,

6) organisation correcte du service de l'équipement technique de l'entraînement et des compétitions,

7) observation médicale prophylactique des sportifs et surveillance journalière,

8) relèvement du niveau d'instruction médicale du sportif, enseignement des règles de la maîtrise de soi et des connaissances nécessaires pour prêter le premier secours.

C'est à une telle tendance prophylactique et à une telle coopération dans le travail du sportif, de l'entraîneur et du médecin, que fait appel notre rapport.

.....  
.....

TABLE DES MATIERES

<i>A. Govaerts</i> — Trente années d'existence de la FIMS . . . . .	3
<b>L'état de l'organisme du sportif entraîné et surentraîné d'après les données de la morphologie, de la physiologie et de l'examen clinique</b>	
<i>V. Smodlaka</i> — Modifications morphologiques corporelles des sportifs entraînés et surentraînés . . . . .	10
<i>L. Prokop</i> — Le surentraînement . . . . .	16
<i>N. Zimkine</i> — Evolution physiologique de la force, de la rapidité et de l'endurance à divers stages de l'entraînement . . . . .	17
<i>S. Létounov</i> — La détermination de l'entraînement et du surentraînement dans la pratique médico-sportive . . . . .	22
<b>La gymnastique et les sports comme des moyens de la prophylaxie et du traitement des affections du système cardio-vasculaire</b>	
<i>W. Tegner</i> — Le cœur et les exercices physiques . . . . .	30
<i>F. Plas, J. M. Melon, P. Chailley-Bert</i> — Essais de rééducation fonctionnelle de certains types de cardiopathies par la gymnastique . . . . .	32
<i>A. Koch</i> — Gymnastique et sport dans la prophylaxie et le traitement des troubles circulatoires . . . . .	35
<i>V. Mochkov</i> — La gymnastique médicale en tant que thérapie compensatrice dans la clinique des troubles vasculaires . . . . .	36
<b>Les microtraumatismes et les traumatismes chroniques chez les sportifs, leurs étiopathogénèse, diagnostic et traitement</b>	
<i>G. La Cava</i> — Lésions chroniques du sport (en tant que conséquence de microtraumas répétés) . . . . .	41
<i>V. Novák, V. Krejci</i> — Les microtraumatismes des os et des articulations chez les sportifs . . . . .	43
<i>N. Priorov</i> — Le microtrauma chronique comme cause d'infractions prolongées de la structure et de la fonction de l'appareil ostéo-articulaire chez les sportifs . . . . .	47